

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**  
**ДОНИШГОҶИ ТЕХНОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН**

ТДУ 664. 68+664. 69:667.7  
ТКБ 36.86+ 30.6 (5P)  
С-20

Саидов Ҳусен Аламурадович

**КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ**  
**ҚАННОДӢ БО ИСТИФОДАИ РАНҒҶОИ ТАБИИИ ҒИЗОӢ**

**ДИССЕРТАТИЯ**

барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD) доктор аз руйи ихтисоси 6D072700 -  
Технологияи маҳсулоти озуқа (6D072701 -Технологияи коркард, нигоҳдорӣ ва  
азнавкоркарди зироатҳои хӯшадор, лӯбиёӣ, маҳсулоти ярмағӣ, меваю сабзавот ва  
тоқпарварӣ)

**Роҳбари илмӣ:**

н.и.к., дотсент Шарипова М.Б.

Душанбе – 2025

## МУНДАРИЧА

	Саҳ.
МУҚАДДИМА.....	5
<b>БОБИ I.РАНГҲОИ ҒИЗОӢ ДАР ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ ХӢРОКА.....</b>	<b>14</b>
1.1. Аҳамияти рангҳои ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока.....	14
1.2. Таснифи рангҳои ғизоӣ.....	15
1.3. Ҳолати таҳқиқи истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока.....	21
1.4. Таснифи моддаҳои табиӣ рангкунанда.....	27
1.4.1 Пайвастагиҳои фенолӣ (флавоноидҳо).....	27
1.4.2 Рангҳои беталаинӣ.....	30
1.4.3 Рангҳои хинонӣ (антрохинонӣ).....	31
1.4.4 Рангҳои каротиноидӣ.....	32
1.5. Усулҳои ҷудо кардани рангҳои ғизоӣ аз ашёи растанӣ ва ҳайвонотӣ.....	33
Хулоса оид ба боби I.....	40
<b>БОБИ II ОБЪЕКТҲО ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚОТ .....</b>	<b>42</b>
2.1. Объектҳои таҳқиқот.....	42
2.2. Усулҳои таҳқиқот.....	52
2.2.1. Тарзи тайёр намудани маҳсулоти қаннодӣ,-қандӣ карамели “Оби дандон”, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ- крем.....	52
2.2.2 Муайян намудани хосиятҳои органолептикӣ (сенсорӣ).....	52
2.2.3 Экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз растаниҳо...	53
2.2.4 Омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявӣ экстрактҳои хосилкардашуда.....	53
2.2.4.1 Муайян кардани ҳалшавандагии экстрактҳои хосилкардашуда.....	54
2.2.4.2 Муайян намудани кислотнокии (туршнокии) ашё ва маҳсулоти тайёр.....	54

2.2.4.3	Омӯзиши миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби экстрактҳои ҳосилкардашуда.....	55
2.2.4.4	Омӯзиши устувории рангҳои ҳосилкардашуда.....	58
2.2.5	Омӯзиши бехатарии биологӣ ва захнокии экстрактҳои чудошуда.....	59
2.2.5.1	Муайян кардани нишондодҳои микробиологӣ.....	59
2.2.5.2	Муайн намудани захнокии шадид.....	60
2.2.6	Муайян намудани хосиятҳои физикӣ-химиявии маводҳои таҳқиқшаванда.....	60
2.2.6.1.	Муайян намудани намнокии маводҳои таҳқиқшаванда.....	60
2.2.6.2.	Муайян кардани қандҳои барқароркунанда дар карамел.....	61
<b>БОБИ Ш. ҚОРҚАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛКУНИИ РАНГҲОИ ҒИЗОИИ ТАБИӢ АЗ АШӢИ РАСТАНӢ.....</b>		<b>65</b>
3.1.	Таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз ашӢи растанӣ.....	65
3.1.1.	Таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии экстраксия.....	66
3.1.2.	Таҳқиқи таркиби химиявии маводи рангкунандаи аз ашӢи растанӣ чудокардашуда.....	73
3.2.	Таҳқиқи хосиятҳои технологияи рангҳои ғизоии табиӣ.....	82
3.2.1	Хосиятҳои органолептикӣ ва физики-химиявии экстрактҳои рангкунанда.....	82
3.2.2.	Таъсири омилҳои гуногун ба устувории ранги экстрактҳои рангкунанда.....	84
3.2.3.	Устувории рангҳои ғизоии ҳосилкардашуда ба рН-и муҳити ашӢ ва маҳсулот	86
3.3.	Хосиятҳои фаъоли биологӣи экстрактҳои рангкунанда	90
3.3.1	Таҳқиқи захнокии шадиди экстрактҳои	

	хосилкардашуда.....	90
3.3.2	Фаъолнокии биологиии экстрактҳои таҳқиқшаванда	95
3.3.3	Хосиятҳои зиддиоксидантии экстрактҳои таҳқиқшаванда.....	99
3.4.	Таҳқиқи беҳатарии рангҳои ғизоии табиӣ хосилкардашуда.....	104
	Хулоса оид ба боби III.....	106
	<b>БОБИ IV. КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯИ ҲОСИЛ КАРДАНИ РАНГИ ҒИЗОИИ ТАБИӢ ВА ИСТИФОДАИ ОН ДАР ТЕХНОЛОГИЯИ МАҲСУЛОТИ ҚАННОДӢ .....</b>	107
4.1	Технологияи ҳосил намудани рангҳои ғизоии табиӣ	107
4.2	Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи карамел.....	114
4.3	Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ таҳқиқшуда дар технологияи мармелад.....	120
4.4	Истифодаи рангҳои табиӣ ғизоӣ дар маҳсулоти нимтайёри ороишии қаннодӣ-ордӣ.....	126
4.5	Самараи иқтисодӣ аз татбиқи маҳсулоти нави коркардшуда.....	131
	Хулосаҳо оид ба боби IV.....	134
	<b>ХУЛОСАҲО.....</b>	136
	<b>АДАБИЁТ.....</b>	138
	<b>ЗАМИМАҲО.....</b>	163

## МУҚАДДИМА

**Мубрамияти мавзуи таҳқиқот.** Таъмини амнияти озуқаворӣ ва дастрасии аҳоли ба ғизои босифат яке аз ҳадафҳо ва афзалиятҳои стратегии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Мушкилоти ғизои хушсифату беҳатар, дастрасии васеи аҳоли ба он ҳамеша таҳти таваҷҷуҳи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ва Ҳукумати ҷумҳурӣ қарор дорад. Хуччатҳои зиёде, аз ҷумла «Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон то соли 2030», як қатор санадҳои асосии қонунгузорӣ, аз қабилӣ қонунҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи беҳатарии озуқаворӣ», «Дар бораи таъмини аҳоли бо маҳсулоти пурқувватшуда», қайд менамоянд, ки дар сурати маҳфуз мондани мушкилоти марбут ба ғизогирии ноқофӣ ва маҳсулоти пастсифат, ки ба саломатӣ зараровар аст, таъсири бемориҳои ғайрисироятӣ дар байни аҳоли афзоиш меёбад.

Технологияи истеҳсоли маҳсулоти муосири хӯрокворӣ истифодаи миқдори зиёди иловаҳои гуногуни ғизоиро дар бар мегирад, ки барои беҳтар кардани хосиятҳои истеъмолии маҳсулот ё беҳтар гардонидани равандҳои технологӣ истифода мешаванд. Дар байни ин иловаҳо рангҳои хӯрокворӣ ҷои муҳимро ишғол мекунанд.

Инкишофи технологияи муосир боиси рушди саноати рангҳои синтетикӣ гардид. Вобаста ба ин, аксари вақт рангҳои синтетикиро барои ранг кардани маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мебаранд. Рангҳои синтетикӣ бо сабаби тобовар буданашон ба омилҳои гуногун (ҳарорат, вақт, рН, рӯшноӣ ва ғ.), қобилияти рангкунӣ ва нисбатан паст будани арзиши онҳо тадриҷан ҷои рангҳои табииро гирифтаанд. Аммо таҳқиқоти солҳои охир таъсири манфии ин рангҳо ба муҳити зист ва организми инсон собит кардаанд. Онҳо пайвастагиҳои мураккаби хушбӯӣ буда, сохторҳои полициклӣ доранд, ки таъсири кансерогенӣ, мутагенӣ ва терратогенӣ дошта, метавонанд боиси бемориҳои аллергия ва онкологӣ, бемориҳои системаи дилу раг ва узвҳои ҳозима шаванд. Рангҳои синтетикӣ

метавонанд бо маҳсулоти иловагии синтез олуида шаванд, ки бисёре аз онҳо ба организми инсон низ таъсири манфӣ мерасонанд.

Бо рангҳои синтетикӣ масъалаҳои экологӣ низ алоқаманданд. Обҳои партовии корхонаҳои саноатӣ, аз ҷумла корхонаҳои саноати хӯрокворӣ ва саноати истеҳсоли моддаҳои химиявии органикӣ, ки ба муҳити зист партофта мешаванд, дар баробари дигар моддаҳои захролуд рангҳои доранд, ки ба экосистема таъсири манфӣ мерасонанд.

Бартариҳои рангҳои табиӣ, пеш аз ҳама, дар он аст, ки чунин таъсири манфии дар боло зикршуда надоранд. Илова бар ин афзалияти бузурги моддаҳои рангкунандаи табиӣ, ки манбаашон асосан растаниҳо мебошанд, ин маҷмӯи моддаҳои онҳо, ки бештар фаъолнокии биологӣ 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 олимони ва мутахассисони соҳаи истеҳсоли маҳсулоти хӯрокаи гардидааст.

Рангҳо дар ҳама самтҳои саноати озӯкавории муосир, аз он ҷумла маҳсулоти қаннодӣ истифода бурда мешавад ва дар баробари ин тамоюли зиёд истифода кардани рангҳои табиӣ мушоҳида карда мешавад. Вобаста ба ин ҷустуҷӯи манбаҳои нави самарабахши моддаҳои рангкунанда аз растаниҳо ва коркади технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифода аз рангҳои ғизоии табиӣ масъалаи **мубрам** ва таъхирнопазири дорои аҳамияти амалӣ мебошад.

Аҳамияти чунин тадқиқот барои Ҷумҳурии Тоҷикистон равшан аст, зеро олами набототи нодири кишвар аз растаниҳои рангдиҳанда бой буда, барои истеҳсоли рангҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза, самарабахш ва безарар заминаи ашӯи хомро таъмин карда метавонад.

**Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ.** Дар самти таҳқиқот оид ба ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ ва истифодабарии онҳо дар саноати 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 муҳақиқон ва олимони тоҷик низ назаррас аст. Дар қорҷӯбаи 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 қорҳои дар ин самт ба анҷомёфта нисбатан қамтар ба назар мерасад. Ин ҳолат мубрамият, аҳамияти илмӣ ва амалии ҳосилқунӣ ва истифодабарии рангҳои табиӣ ғизоиро дар технологияи маҳсулоти ҳӯроқа муайян меқунад.

**Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо.** Таҳқиқот дар доираи лоиҳаи илмии кафедраи химияи Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон “Таҳияи технологияи маҳсулоти ҳӯроқвории функционалӣ бо истифода аз ашёи хоми маҳаллии ғайрианъанавӣ” (№ Г.Р. – 0122ТҚ1325) анҷом дода шудааст.

## ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

**Мақсади таҳқиқот.** Мақсади таҳқиқоти мазкур ин қорқарди технологияи маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои ғизоӣ аз растанӣҳои Тоҷикистон, омӯзиши ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ, технологӣ, фаълнокии биологии рангҳои табиӣ ғизоӣ ва қорқарди технологияи истеҳсоли ин рангҳо мебошад.

### **Вазифаҳои таҳқиқот.**

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

- арзёбии дурнамои технологияи истеҳсоли моддаҳои рангқунанда аз растанӣ;

- муқаррар намудани усулҳои самарабахши ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда аз растаниҳои интихобшуда - решаи санҷид, меваҳои татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ;
- асосноккунии истифодаи экстрактҳои аз растаниҳои интихобшуда ҳосилкардашуда ҳамчун рангҳои ғизоӣ дар асоси омӯзиши таркиби сифатӣ ва миқдорӣ ва хосиятҳои физикию химиявии онҳо;
- омӯзиши фаъолнокии биологии экстрактҳои рангкунанда, ки аз растаниҳои интихобшуда ҷудо карда шудаанд;
- муайян кардани беҳатарӣ ва тозагии микробиологии экстрактҳои рангкунандаи ҳосилкардашуда;
- коркади технологияи ҳосил кардани рангҳои табиӣ аз растаниҳо дар асоси таҳқиқи раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда, омӯзиши таркиби сифатӣ ва миқдорӣ, инчунин беҳатарии химиявӣ ва микробиологии онҳо;
- омӯзиши хосиятҳои технологияи экстрактҳои рангкунандаи аз растаниҳо ҳосилкардашуда;
- омӯзиши раванди рангкунии маҳсулоти қаннодӣ бо экстрактҳои табиӣ ҳосилкардашуда ва 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 технологияи 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 ҳосилкардашуда 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 ҳосилкардашуда дурнамои истифодаи онро ҳамчун ранги ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрокаи аз ҷумла маҳсулоти қаннодӣ исбот мекунад;

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

- беҳатарии рангҳои ҳосилкардашуда - захрнокии шадид, миқдори металлҳои мутлақо захрнок (сурб ва кадмий), мавҷудияти микроорганизмҳои касалиовар ва мағорҳои замбурӯғҳо омӯхта шуд. Муайян карда шуд, ки экстрактҳои ҳосилкардашуда аз решаи санҷид ва меваи татум ба синфи чоруми захрнокӣ (захрнокии кам) таалук доранд. Металлҳои вазнин ва микроорганизмҳои касалиовар, мағорҳо ва замбурӯғҳо дар таркиби экстрактҳои ҳосилшуда ошкор нашуданд. Экстрактҳои номбурдашуда ба яке аз талаботҳои 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 истехсоли маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ дар мисоли карамел, крем барои шириниҳо, мармелад бо истифода аз рангҳои табиӣ ғизоӣ коркард карда шуд.

#### **Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ-амалии таҳқиқот.**

Аҳамияти назариявӣ таҳқиқҳои гузаронидашуда аз он иборат аст, ки таркиби химиявӣ муқарраршудаи экстрактҳо аз решаи санҷид, буттамеваи татум ва гули аббосӣ тавсифоти биохимиявӣ ин растаниҳоро фарохтар карда, ғайнокии биологии онҳоро муайян мекунанд. Ғайнокии биологии экстрактҳои таҳқиқшуда (хосияти зиддиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ) экстрактҳои мазкурро на танҳо ҳамчун моддаи рангкунанда, инчунин ҳамчун маводи функционалӣ барои баланд бардоштани қимати ғизоӣ маҳсулоти хӯрокаи тавсиф мекунанд.

Технологияи коркардшудаи истехсоли 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 навҳои маҳсулоти қаннодӣ мусоидат менамояд.

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

Аҳамияти амалии диссертатсия бо санадҳои татбиқӣ дар шароити истехсоли санҷида шуда, тасдиқ шудааст.

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

#### **Нуқтаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда.**

Ба ҳимоя нуқтаҳои зерин пешниҳод мешавад:

- натиҷаҳои таҳқиқоти раванди ҷудо кардани рангҳо аз решаи санҷид, меваҳои татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мебуянд;
- натиҷаҳои омӯзиши таркиби химиявӣ, хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва биохимиявӣ, фаъолияти биологӣ ва безарарии экстрактҳои рангунандае, ки ҳосил карда шудаанд;
- технологияи ҳосил кардани рангҳои ғизоии табиӣ аз ашёи растанӣ, ки дар асоси натиҷаҳои таҳқиқҳои гузаронидашуда аз ҷиҳати илмӣ асоснок карда шудааст;
- хосиятҳои технологияи экстрактҳои рангунандаи ҳосилкардашуда ва асоснок намудани истифодаи онҳо ҳамчун рангҳои ғизоӣ;
- технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ дар мисоли карамел, мармелад, крем барои шириниҳо бо истифода аз экстрактҳои рангунандаи 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 бадастомада 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 таҳлиلى истифода бурда шуд.

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

#### **Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисос.**

Диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси бD072701 -Технологияи коркард, нигоҳдорӣ ва азнавкоркарди зироатҳои хӯшадор, лӯбиёӣ, маҳсулоти ярмағӣ, меваю сабзавот ва тоқпарварӣ ба бандҳои 3,10,15 мувофиқат мекунад.

**Саҳми шахсии муаллиф.** Иштироки шахсии муаллиф дар ҳама марҳилаи иҷрои кор аз муайян намудани ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқот, банақшагири 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 истехсолот дар раванди Саноатикунории босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон», Донишгоҳи технологии Тоҷикистон (22-23 апрели соли 2022); Хонишҳои XII Нӯъмоновӣ “Натиҷаи тадқиқоти инноватсионӣ дар соҳаи илмҳои кимиёвӣ ва техникӣ дар асри XXI”, Душанбе, (26 октябри соли 2022); конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ «Саноатикунории 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); 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 саноатикунории босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон” Донишгоҳи технологии Тоҷикистон. (26 - 27 апрели соли 2024); конференсияи байналмилалӣ “Самарнокии ҳамбастагии илм бо истехсолот дар партави

саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон”, Донишгоҳи  
технологии Тоҷикистон, (25-26 октябри соли 2024).

**Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия.** Натиҷаҳои асосии кори  
диссертатсионӣ 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 диссертатсия.** Кор аз муқаддима, 4 боб, хулосаҳо,  
руйхати адабиёти илмӣ истифодашуда, феҳрасти интишорот оид ба  
натиҷаҳои таҳқиқот ва замимаҳо иборат аст. Матни диссертатсия дар 167  
саҳифа дарҷ шудааст. Диссертатсия дорои 44 ҷадвал, 30 расм 3 замимаҳо  
мебошад. Феҳрасти адабиёти истифодашуда 202 номгӯро ташкил медиҳад.

## **БОБИ I. РАНГҲОИ ҒИЗОӢ ДАР ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ ХӢРОКА (шарҳи адабиёти 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 мекунанд.

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, гулбаргҳо ва ғ. [13]. Баъзе аз намунаҳои истифодаи рангҳои ғизоӣ дар деҳоти дурдаст ҳанӯз 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, глагурҳо, 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 мекунанд, 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. Ғайр аз ин, бо ёрии рангҳо доираи маҳсулоти ранга (крем, карамел, нушокӣ ва ғайра) васеъ мешавад. Рангҳои, ки дар об дисперсияҳо ҳосил мекунад, пигментҳои ғизоӣ номида мешаванд. Рангҳо инчунин ҷузъҳои табиӣ 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 (чилди 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 дорӣ 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 мувофиқ ба ҳарфи “Е” ишора мешавад). Ба рангҳои ғизоӣ дар ин системаи таснифот индекси серақами 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 воমেҳӯрад [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 амрикоиро равған, панир, маҳсулоти қаннодӣ ва пухтупазҳо, 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 қайд 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 қоршиносони ФАО/ТУТ оид ба иловаҳои ғизо (Женева) онҳо ба панҷ гурӯҳ тақсим мешаванд. Танҳо се рангҳои ба гурӯҳи А таснифшуда бехатар 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 бехатарии 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 қадвали 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 куттиҳои ҳасиб иҷозат дода мешавад (17).

**Ҷадвали 1.1.-** Рангҳои синтетикӣ, ки истифодаи онҳо дар саноати хӯроквории ИМА мамнӯъ 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 В	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 нафтолай S	10316	1929	1959	-
Норинҷӣ S S	12100	1939	1956	-
Сурхи рағганин Хо	12140	1939	1956	-
Сурхи ситрусӣ №2	12156	1959	-	Gtrus Red№2

Норинҷӣ В	19235	1966	-	Orange B
Сурхи чиллодор АС	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 озӯкаворӣ маҳдуд карда шавад. Илова бар ин, рангҳои синтетикӣ арзиши ғизоӣ ва биологӣ надошта, намояндагони хоси иловаҳои бегона дар маҳсулоти хӯрокаи мебошанд. Аз ин лиҳоз таваҷҷуҳ 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 қадвали 1.2. оварда шудааст

**Қадвали 1.2.** -Номгуи рангҳои ғизоии табиӣ, ки истифодаашон дар саноати хӯроқворӣ иҷозат дода шудааст.

Индекс Е	Номгуи рангҳо		Ранги маҳлул/ ҳока
	Асосӣ	Ҳамаҷан	
Е 100	Куркумин	Ранги табиӣ аз зардҷӯба <i>Curcuma longa</i> ва дигар намудҳо	Зард
	iiТурмерик	Турмерик – ҳокаи решаи зардҷӯба	Зард
Е 101	Рибофлавинҳо		Зард
	i Рибофлавины		Зард
	iiНамаки натрий Рибофлавин 5- фосфат		Зард
Е 103	Алканин	Алканект	Зард
Е 120	Карманҳо	Кошенил	Зард
Е 140	Хлорофилҳо		Зард
	i Хлорофил	Комплексҳои магнийи хлорофилл	Сабз
	i i Хлорофиллин	Хлорофиллини натрий калий	Сабз
Е 141	Хлорофилли комплексҳои мис		Сабз
Е 150a	Колери қанд нвӣи оддӣ	Колери карамел, жженка (қанди сӯхта)	Қаҳвай

## Идомаи ҷадвали 1.2

Индекс Е	Номгуи рангҳо		Ранги маҳлул/ ҳока
	Асосӣ	Ҳаммаъно	
Е 150 b	Колери қанд, ки бо технологияи ишқорӣ сулфуронӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
Е 150 c	Колери қанд, ки бо технологияи аммиакӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
Е 150 d	Колери қанд, ки бо технологияи аммиакӣ-сулфуронӣ ҳосил карда шудааст.	Ранги карамелӣ	Қаҳвай
Е 160a	Каротинҳо		Аз зард то норинҷӣ
	i В Каротини синтетикӣ	Провитамини А	Аз зард то норинҷӣ
	i i Экстракти каротинҳои табиӣ	Натуральный каротин	Аз зард то норинҷӣ
Е 160 b	Экстрактҳои аннато	Аннато экстракты орлеанового дерева биксин норбиксин	Аз зард то норинҷӣ
Е 160 c	Паприка	Экстракти паприка: капсантин капсорубин капсаицин	Аз норинҷӣ то сурх
Е 160d	Ликопин	Экстрактҳои помидор	Аз норинҷӣ то сурх
Е 160 e	В-Апо алдегиди каротонӣ	Экстракти паприка капсантин капсорубин капсаицин	Аз норинҷӣ то сурх
Е 160f	В-Апо 8 кислотаи каротинии эфири метил ё этил	В-Апо-каротинал	Аз норинҷӣ то сурх
Е 161	Каротиноидҳо	Эфиры В-каротиновой кислоты	Аз норинҷӣ то сурх
Е 161 a	Флавоксантии		Аз зард то сурхи норинҷӣ
Е 161 b	Лютеин		Аз зард то норинҷӣ
Е 161c	Криптоксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
Е 161 d	Рубиксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ

E 161e	Виолоксантин		Аз зард то сурхи норинҷӣ
--------	--------------	--	--------------------------

### Идомаи ҷадвали 1.2

Индекс E	Номгуи рангҳо		Ранги маҳлул/ ҳока
	Асосӣ	Ҳаммаъно	
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 муҳит
	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 намудаанд. 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, устувориҳои ранг ва арзон будан ҷойи асосиро ишғол карданд. Вақтҳои охир табиғии тарзи ҳаёти солим ва маҳсулоти органикӣ ба он мусоидат кард, ки меъёри асосии интихоби маҳсулоти ғизой ин табиӣ будани онҳо бошад [24].

Рангҳои табиӣ ғизой аз рӯи қоида ба шумораи компонентҳои табиӣ, ки инсон истеъмол мекунад, дохил мешаванд. Дар бахатарӣ ва безарарии

онҳо шаке нест, чунки мутобиқшавии организми инсон ба моддаҳои табиӣ дар тури 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 ҳосилкуниашон ба рангҳои дар обҳалшаванд ва дар равшанҳалшаванда ҷудо мешаванд. Инчунин, онҳо вобаста ба таркиби химиявиашон тасниф мешаванд [20]. Каротиноидҳо, антосианҳо, бетанинҳо ва хлорофиллҳо рангҳои табиӣ мебошанд, ки бештар дар саноати озӯкаворӣ истифода мешаванд [18]. Баъзе пигментҳо ба монанди антосианҳо, каротиноидҳо доираи васеи рангҳоро доро буда, ба организми инсон ғайраҷӯшанда 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 мекунанд. Барои истеҳсоли ранги ғизоии табиӣ аз растаниҳо бештар гул, барг, реша, мева ва ғ. истифода мешаванд [31-37].

Муаллифони кори илмӣ [37] бо мақсади васеъ кардани шумораи рангҳои табиӣ ғизоӣ ва барои рушди 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, хосиятҳо 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 антосианӣ бе истифодаи кислота, танҳо бо этаноли 96%-а кор карда

баромада шудааст [38]. Рангҳои коркардшуда на танҳо маҳсулотро ранг мекунад, балки ба онҳо фаъолияти витаминӣ ва антиоксидантӣ мебахшанд.

Аз рӯйи ақидаи муаллифон [40] барои ранг кардани нӯшокиҳо рангҳои омехта мақсаднок мебошанд. Бо назардошти ин таҳқиқи ин олимон ба ҳосил кардани ранги омехта аз сабзи ва тилфи қоти сиёҳ равона карда шуд. Технологияи аз ҷониби ин олимон коркардшуда ҳосил кардани рангхоро, ки дорои каротиноидҳои дар об ҳалшаванда мебошад, имконпазир намуд. Рангҳои бо ин усул ҳосилшаванда на танҳо қобилияти рангкунанда доранд. 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 [39]. Муаллифони таҳқиқот муайян кардан, ки рангҳои ҷудошуда ҳосиятҳои бехтари технологӣ дорад ва ҳангоми ранг кардани навъҳои махсус ва анъанавии оби ҷав (“пиво”) натиҷаҳои хуб медиҳанд.

Дар мақолаи [41] 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 дастурамалҳоро, инчунин таркиби омехта, таркиби химиявии он, рН муҳитро қатъиян ба назар гирифтани 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 таҳқиқоти дар мақолаи [42] муаррифишуда омӯзиши таркиби антосианинҳо ва дигар моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол дар тилфи меваи қоти сиёҳ, растании аз ҷинси 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 фоиз моддаи хушк, бештар 60% нахи парҳезӣ, то 55,4 мг/% кислотаи аскорбин ва то 90,0 мг/% антосианинҳо мавҷуд аст. Илова бар ин, ашёи мазкур дорои фаъолияти баланди антиоксидантӣ мебошанд (156,8-399,4 мг/% 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 - чаъфарӣ, ҷуворимакка, пахта, каду, решаи ривоч ҷудо карда шудаанд, аз ҷониби олими рус Катсерикова Н.В. пешниҳод гардидааст [43]. 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 заҳронок ва аллергенӣ надоранд. Онҳо барои саноати хӯрокворӣ ва хӯроки умумӣ пешниҳод мешаванд, зеро дар таркиби онҳо сафедаҳо, рағанҳо, нахҳо, карбогидратҳо, минералҳо, инчунин рангҳо - хлорофиллҳои «а» ва «б», флавоноидҳо, каротиноидҳо мавҷуданд. Ин пайваस्ताгиҳои номбаршуда хосияти антиоксидантӣ ва зидди микробӣ зоҳир мекунанд, ки боиси зиёд шудани муҳлат нигоҳдории маҳсулоти тайёр мегардад.

Ҳадафи асосии кори диссертатсионии Н.В. Рыжова [44] 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 интиҳоб 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 мебуданд, ки ба хӯрокҳо ранги зарди тиллоӣ мебахшид. Қайд шудааст, ки рангро аз баргҳои календула бо ду роҳ гирифтани мумкин аст: равған ва спирт. Экстрактҳои равғанро барои ранг кардани равғани гов ва экстрактҳои спиртӣ барои ранг кардани карамел истифода бурда шуданд. Дар ҳарду ҳолат ранги маҳсулот форама, 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 вуҷуд оварда шуд. Экстрактҳои ҳосилшуда миқдори ками моддаҳои хушк – 5 – 7 фоиз ва моддаҳои рангоранг то 12 г/кг доранд.

Мақсади таҳқиқҳое, ки дар мақолаи [49] баррасӣ шудаанд, гузарондани тадқиқот оид ба интенсификасиям раванди ҳосил намудани

моддаҳои рангкунанда аз меваи мури ва дулонаи сурхак мебошад. Технологияи навъи самарабахши бепартови истеҳсол намудани иловаҳои мураккаби ғизоӣ, аз ҷумла рангҳои ғизоӣ кор карда шуд, ки ҳангоми ба маҳсулоти хурока дохил кардани онҳо вазифаҳои технологӣ ва физиологиро иҷро карда шаванд. Роҳҳои истифода бурдани иловаҳои ба даст овардашуда барои истеҳсоли маҳсулоти функционалӣ, ки ба талаботи ҳозираи илми озукаворӣ инсон мувофиқ буда, ба васеъ намудани навъ ва беҳтаре 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 хӯрокаи 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 мекунад, 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, нӯшокиҳои 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 растанигӣ ва ҳайвонотӣ ҳосил карда мешаванд. Ҳамчун ашёи растанигӣ 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. Пайвастаҳои мазкур ранги маводҳои рангкунандаро таъмин мекунад: ранги зардро - флавонолҳо, флавонолҳо, халконҳо, полиенҳо, (каротиноидҳо), ранги сурхро - антоцианҳо (метавонанд тобишҳо аз кабуд то бунафшро вобаста аз рН-муҳит дошта бошанд), бетаинонҳо, бетасиан ва ранги сабзро - хлорофилл ва ғ. [12, 16, 18]. Пигментҳои, 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].

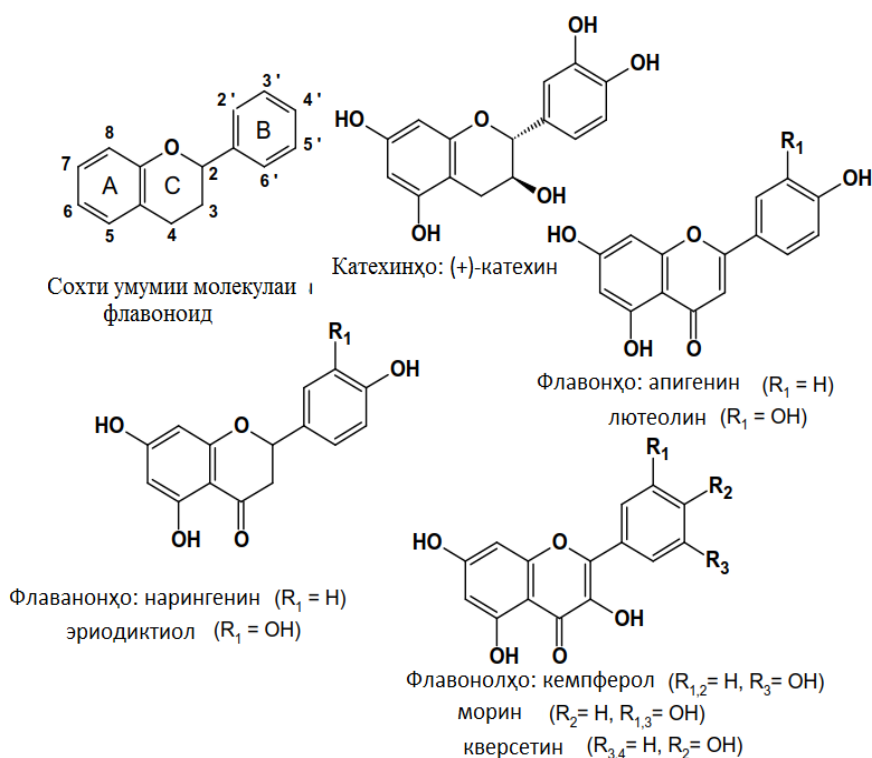
##### **1.4.1.Пайвастаҳои фенолӣ (флавоноидҳо)**

“Пайвастаҳои фенолӣ қисми ҳатмии ҳама растаниҳои синфҳои олиӣ 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 мекунад, аз ҷумла ранг, маза ва нақшаи гулҳо ва меваҳоро таъмин мекунад

[63, 64, 65]. Қисми зиёди онҳо ранга буда, метавонанд ҳамчун моддаҳои рангкунанда истифода шаванд.

Флавоноидҳо- ин пайвастаҳои фенолии дорои ранги сафед (катехинҳо), зард (флаванонҳо, флавоноидҳо), норинҷӣ (халконҳо), сурх, кабуд ва бунафш (антосианҳо) мебошанд. Маҳз ин пайвастагӣ сабаби ташакули маҷмӯи рангҳои растаниҳо ҳастанд. Дар табиат бештари флавоноидҳо дар намуди гликозидҳо вомерхуранд (64-66). Таҳқиқоти бешумор ва таваҷҷуҳи олимони ба ин пайвастаҳо аз он шаҳодат медиҳад, ки флавоноидҳо метавонанд ба чараҳои 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 функцияҳои танзимкунандаро иҷро мекунанд, таъсир мерасонанд [70, 71].

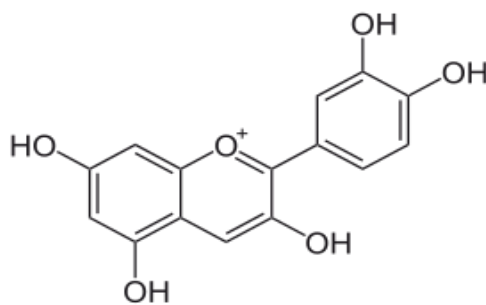


Расми 1. 1. -Формулаи сруктурии баъзе флавоноидҳо

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 ҳалкаи бензол (А ва В) иборат аст, ки тавассути пиран ё гурӯҳи гетеросиклии пиррол (ҳалкаи С) пайвастанд. Вобаста аз мавҷудият ё набудани гурӯҳи карбонили C<sub>4</sub>, пайванди дугонаи C<sub>2</sub>-C<sub>3</sub> 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 антосианинҳо, сохтори умумӣ C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> доранд, ки аз 15 атоми карбон иборат буда, ду ҳалкаи ароматиро, ки бо қисми C<sub>3</sub> пайваस्त шудаанд, дар бар мегирад.

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



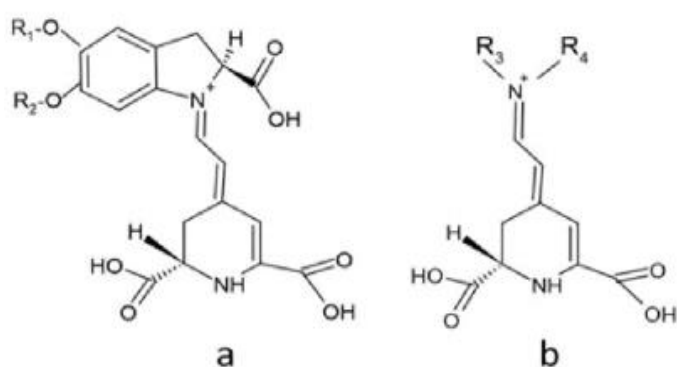
**Расми 1.2.-** Сианидин.

Ин пайвастагиҳои 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 антосианинҳо ба саломатии инсон хеле муфид мебошанд, зеро таъсири антиоксидантӣ, зиддиилтиҳобӣ, гипогликемикӣ, зиддимутагенӣ, антидиабетикӣ, зиддисаратонӣ, нейропротекторӣ мерасонанд [75,76]. Аз ин лиҳоз антосианинҳо

на танҳо ҳамчун моддаҳои рангкунанда, балки ба сифати маводи функсионалӣ диққати олимону чалб мекунад.

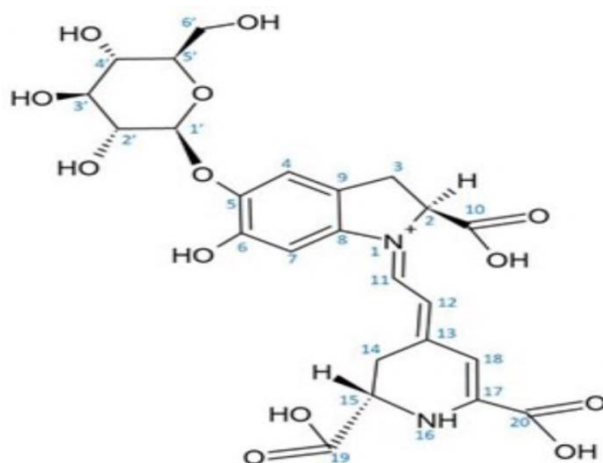
### 1.4.2. Рангҳои беталаинӣ

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 норинҷӣ) (расми 1.3). Беталаинҳо гидрофил буда, дар вакуолаҳои ҳуҷайра, асосан дар бофтаҳои эпидермалии ва субэпидермалии растаниҳо, ки ин пигментҳоро синтез мекунад, ҷамъ мешаванд [77].



**Расми 1.3.-** Структураи бетасиан (а) ва бетаксантин (б).

Манбаи асосии беталаинҳо ин бехмеваи лаблабуи сурх (*Beta vulgaris* L.), амаранти ғаллагӣ ё баргӣ (*Amaranthus* sp.), меваи гули ханҷарӣ (кактус) *Opuntia* sp., *Eulychnia* sp. и *Nylocereus* sp., ва баъзе навҳои манголди шведсарӣ (*B. vulgaris* L. ssp. *cicla*), мебошанд [78].



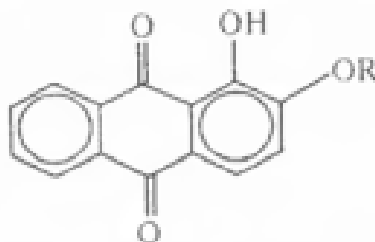
**Расми 1.4.-** Структураи беталаин.

Ранги сурхи беталаиниро аз лаблабуи сурх (E162) бо роҳи фишордихӣ ё экстраксия бо об, ғализгардонии минбаъда ҳосил мекунад. Ин ранг дар об хубҳалшаванда буда, устувори нисбатан маҳдуд ба таъсири рушнӣ, 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*) воমেхурад [80]. Алиразин (агликон  $C_{14}H_8O_4$ ) кристаллҳои сузаншакл ташкил карда, бо роҳи кристаллизатсия аз этанол ё сублиматсия ҳангоми гудозиш дар ҳарорати  $289^\circ C$  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:

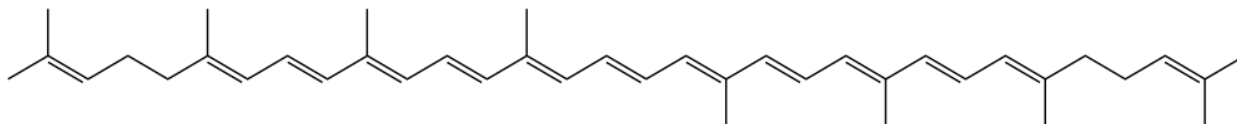


Расми 1.5. -Кислотаи кермес.

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

#### 1.4.4. Рангҳои каротиноидӣ

Гурӯҳи каротиноидҳо тақрибан 65-70 моддаҳои рангкунандаи табииро дар бар мегирад. Каротиноидҳо дар таркиби қисми зиёди растаниҳо мавҷуданд (ба истиснои баъзе замбуруғҳо). Ҳамаи 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 мекунанд. Қобилияти рангкунандаи каротиноидҳо дар ҳаёти инсон, аз ҷумла барои ранг кардани маҳсулоти хӯроқворӣ (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 хӯроқворӣ маҳдуд аст, зеро он дар ҳарорати баланд ва дар муҳити кислотагӣ ноустувор аст [82, 85].

## 1.5. Усулҳои чудо 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 лубийегӣҳо, мурақабгулҳо ва растаниҳои рӯяӣ таалуқ доранд. Усули асосии чудо кардани моддаҳои рангкунда аз ашёи растанӣ ин экстраксия бо ҳалқунандаи муносиб мебошад.

Самаранокии раванди чудо карда гирифтани моддаҳои рангкунанда аз ашёи хоми табиӣ аз интихоби 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 рангкунанда 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, интихоби ҳалқунандаи муносиб барои ҳар як намуди ашё бо роҳи таҷрибавӣ бо назардошти таркиби сифатии моддаҳои рангкунанда муайян мегардад.

Дар истеҳсоли 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 нағз ҳал шуда, дар об кам ҳал мешаванд. Гликозидҳо бошад дар маҳлулҳои обии спиртӣ 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, ғайрифайолшавии ферментҳо, марги микробиотаҳо ва кам кардани часпакии экстрагент ва ба ин васила баланд шудани ҳалшавандагии ҷузъҳои мақсаднок оварда мерасонад.

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

Вақти гузаронидани экстраксия низ ба самаранокии ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда 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 ҷудошавии пурраи ҷузъҳои мақсаднок ҳангоми интихоби 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 ҳуҷайравии 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 ниҳони истифодашавандаи экстракт мусоидат мекунад [88].

Гармӣ ба натиҷаи экстраксия низ таъсир мерасонад, зеро ҳарорати баланд 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 липофилӣ ва гидрофилӣ гирифта мешавад.

Дар мақолаи илмӣ [90] қайд шудааст, ки технологияҳои мавҷудаи чудокунӣ 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 пуларзиш таъмин карда намешавад ва ҳангоми тоза кардани маҳлул моддаҳои ноустувори экстрактҳо нобуд мешаванд.

Таҳқиқоти 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 ғизо мебошад. Ин экстрагент ба муҳимтарин моддаҳои фаъоли биологӣ наздикии

комил нишон медиҳад, имкон медиҳад, ки раванди экстраксияи 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 ҷудокунии моддаҳои рангунанда усули CO<sub>2</sub>-экстрактсия бо истифодаи равандҳои электрофизикӣ мукамал карда шудааст [91]. Муқаррар карда шудааст, ки дар раванди экстрактсия истифода бурдани майдони алтернативии электрикӣ иқтисодии дастгоҳҳоро 15 – 20 фоиз зиёд карда, инчунин муҳлати экстраксияро 30 – 45 фоиз кам мекунад. Арзёбии муқоисавии ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ ва микробиологии экстрактҳои CO<sub>2</sub>, ки бо истифода аз технологияи пешниҳодшуда ба даст оварда шудаанд, гузаронида шуд. Имконияти ба таври интихобӣ экстраксия кардани компонентҳои экстрактивии қутби масолеҳи растанӣ бо роҳи ба кор андохтани майдони электрикӣ муқаррар карда шудааст.

Инчунин, барои такмил додани раванди экстраксияи моддаҳои биологии ғайбӣ аз ашёи растанӣ бо газҳои моеъ усули баланд бардоштани ҳосили ҷузъҳои мақсаднок бо таъсири афзоишкунандаи этанол, спиртҳои баландтар ва фенолҳо коркард шудааст [92]. Технологияи мукамали аз омехтаҳои ашёи хушк растанӣ бо гази моеъ ҳосил кардани моддаҳои экстрактивӣ кор карда шудааст, ки ин имкон медиҳад, ки аз ҳисоби самарои ко-экстракционӣ ҳосилнокии экстракт 1,1 – 1,5 баробар зиёд карда шавад.

Технологияи ҳосил кардан бо гази карбон нисбат ба усулҳои анъанавӣ бартариҳои бешубҳа дорад: он хосагиро нисбат ба гурӯҳҳои моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайбӣ назорат мекунад, барои амиқ экстраксия кардан ва ҳадди аксар ҷудо кардани комплексҳои бойи моддаҳои ғайбӣ биологии дар растанӣ мавҷудбуда имкон медиҳад. Экстрактҳо бо гази 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 пайвастиҳои биологии ғайбӣ липофили растанӣ

(кислотаҳои равшанӣ, витаминҳои дар равшан ҳалшаванда, мумҳо, терпенҳо ва терпеноидҳо, пигментҳо, алкалоидҳо, фитостеролҳо ва ғайра) мавҷуданд. Илова бар ин, истифодаи гази карбон ҳамчун ҳалкунанда дар равандҳои ҷудо кардани моддаҳои гуногун сифати баланди маҳсулоти ҳосилшуда, самаранокии иқтисодӣ ва бехатарии 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 растанӣ 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 ғизоии табиӣ 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]. Барои ҳосил кардани ранги ғизоӣ ва дигар иловагиҳои

хӯрокаи ба мисли зиддиоксидантҳо, зиддибактериявӣ, зиддиилтиҳобии 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 антосианинӣ аз ашёи хоми растанӣ маълуманд, ки аз коркарди ашёи хоми растанӣ иборатанд, чунончӣ аз буттамеваи ғубайро [100], лаблабу [101], партовҳои ангур [102], сабзӣ [103], қоти сиёҳ ва дигар буттамева [104], шарбати картошкаи сурх [105], гулҳои садбарг ё карами сурхи майдашуда бо ҳалқунандаҳои обӣ-спиртӣ, экстрактҳои ранга ҷудо карда шудааст. Аз офтобпараст тавассути коркард бо маҳлулҳои кислотаҳои органикӣ, ҷудокунӣ ва концентратсияи экстракт ранги табиӣ антосианини сурх ба даст меояд, ки ба нур ва ҳарорат тобовар буда дар саноати хӯрокворӣ, косметика ва фармасевтӣ бомуваффақият истифода мешавад [106]. Рангҳои ҳосилшуда дар муҳити рН аз 2,0 то 7,0 ва бо тамоми речҳои коркадҳо: яхкунӣ, таъсири ҳарорат, бо нурҳои бевоситаи офтоб устувор ҳастанд.

Усули истеҳсоли ранги сабзи ғизоӣ аз баргҳои сабзӣ бо роҳи экстраксияи ашёи хом бо ҳалқунандаи 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 химиявии ашёи хом онро бо ҳавои гарм

ё буғи об бо ҳарорати  $75^{\circ}\text{C}$  то муддати пурра инактиватсия шудани ферментҳо коркард мекунад.

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

Корарди усулҳои ҳосил кардани рангҳои кабуд, қаҳвагӣ, сиёҳ камтар ба назар мерасад. Бо вучуди он таҳқиқҳои зеринро қайд кардан мумкин аст.

Усули ҳосил кардани ранги сиёҳи ғизой аз экстракти чормағз пешниҳод шудааст. Барои ҳосил кардани ранги сиёҳи табиӣ чормағзи норасида ё пустлохи он истифода шудааст. Мувофиқи ин усул чормағзи ё пусллохи 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 ғизой истифода бурдан мумкин аст. [110, 111].

Ба ғайр аз растаниҳо усулҳои аз маҳсулоти микроорганизмҳо ва ҳайвонотӣ ҳосил кардани рангҳои ғизой низ маълум аст. Бо ин мақсад бештар усулҳои микробиологӣ истифода шудаанд. Чунончӣ усули ҳосил кардани ранги ғизой бо роҳи парвариши микроорганизмҳои *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 ( $\text{H}_2\text{N-R}$ ), коркард мекунад. Муқаррар карда шудааст, ки пигменти ҳосилкардашуда аз *Monascus rubiginosus* бо усули мазкур дорои ранги зарди норинҷӣ буда ба чунин формула мутобиқат мекунад:  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{-C=O}$  [112]. Усули ҳосил кардани ранги сурхи ғизой 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 ғизоӣро 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 ғизоӣ пешбинӣ менамояд. Омехтаро бо мақсади зиёд кардани миқдори моддаҳои рангдиҳанда ва истифодаи он ҳамчун иловагии фаъоли биологӣ дар ҳарорати 100-140<sup>0</sup>С 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 рангдиҳанда метаболити экзогении дуҷумдараҷаи микроорганизмҳои насли *Penicillium oxaliam varietas Armeniaca* мебошад [116].

## **ХУЛОСА ОИД БА БОБИ I**

Нагзаҳои омӯзиш ва таҳлили адабӣи илмӣ ва ҷустуҷӯи патентӣ марбут ба масъалаи истифодаи рангҳои ғизоӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрокаи маълум гардонид, ки масъалаи мазкур мубрам буда, аҳамияти калони амалӣ дорад. Мубрамият ва аҳамияти ин таҳқиқот 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 кимиёвии хатарнок ба моддаҳои табиӣ алтернативии 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 қаннодии воридшуда низ аксаран дорои ранги синтетикӣ мебошанд. Муайян карда шуд, ки дар дастурамали маҳсулоти қаннодӣ дар умум 53,3% рангҳои табиӣ, 33,3% синтетикӣ ва 13,4% минералӣ (узвӣ), истифода бурда мешаванд. Аз ҷумла дар маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ – карамел, 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 (қатронҳои 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, таҳқиқот дар самти ҷустуҷӯи манбаи рангҳои ғизоии табиӣ ва истифодаи мақсадноки онҳо дар маҳсулоти хӯрока аз ҷумла маҳсулоти қаннодӣ яке аз масъалаҳои муҳим ва саривақтӣ ба ҳисоб меравад. Инчунин аҳамияти таҳқиқоти мазкур барои Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки олами набототаш беҳамтост бо зарурати ҳалли мушкилоти воридотивазкунӣ муайян карда мешавад, зеро рангҳои хӯроқворӣ, чун қоида, маҳсулоти истеҳсоли хориҷӣ мебошанд.

Таҳлили адабиёт инчунин нишон дод, ки масъалаи ҳосил ва истифода кардани рангҳои табиӣ дар технологияи маҳсулоти хӯрока дар Ҷумҳурии мо низ таҳқиқ мешаванд. Дар Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон таҳқиқот оид ба масъалаи мазкур таи чандин солҳо ба роҳ монда шудааст. Аммо растаниҳое, ки мо ҳамчун манбаи моддаҳои рангкунда интиҳоб намудем, таҳқиқ нашудаанд.

## БОБИ II. МАВОД ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚОТ

### 2.1. Объектҳои таҳқиқот

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

1. Мувофиқи манбаҳои адабиётӣ растаниҳои интихобшуда экстрактҳои рангини шиддатнок дода метавонанд;

2. Растаниҳои интихобшуда гиёҳҳои хеле маъмули шифобахш буда, дорои моддаҳои фаъоли биологӣ муҳим, аз ҷумла пайвастаҳои фенолӣ, 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. Тухмҳояш қаҳваранг, саҳт ва тобноқанд.



Расми 2.1. -Меваи татум



**Расми 2.2.** -Дараhti татум

Дар ҳудуди кишварҳои муштарак танҳо 1 намуд мерӯяд.

Дар Тоҷикистон татум дар баландии 900-1400 м паҳн 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 месабзад [117, 118].

Ин растанӣ аз қадимқуалайём барои коркарди пӯст ва бо мақсадҳои табобатӣ истифода мешуд. Аз он сиркои махсус тайёр карда мешуд. Дар айни замон тухм ва баргҳои онро 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: моддаҳои даббоғӣ 12-20, кислотаҳои органикӣ 6,03, моддаҳои рағфани 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 ғизоӣ, витаминҳо иборат аст. Дар барги татум микдори зиёди танинҳо мавҷуд аст, ки ғоизии асосии онро танин ва боқимонда ҳосилаҳои кислотаи галлӣ мебошанд. Дар баргҳо витамини С, флавоноидҳо ва равғанҳои эфирӣ низ ошкор шуданд [119].

Тибби қадим табиати татумро дар дараҷаи дуввум сард ва дар дараҷаи сеюм хушк муайян кардааст. Буттамеваи он ҳамчун маводи қувватбахшанда, барои табобати рудаву 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 чигари 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 тарҳӯрӣ 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 аз пӯст, ордаки ширин ва донак иборат буда, моҳҳои сентябр – октябр мепазад. Дар таркибаш 46-65% қанд, 1,3% кислота, 200 мг% витамини С мавҷуд аст. Инчунин таркиби санчид ҷузъҳои гуногуни моддаҳои биологӣ аз ҷумла алкалоидҳои β-карболин, полисахаридҳо, эфирҳо, флавоноидҳо, гликозидҳо, фенолҳо, кислотаҳои фенолиро дорост [125, 126]. Дар таркиби он пайвастаҳои дигар аз қабили кетонҳо, стероидҳо ва терпенҳо, аминокислотаҳои ғайримуқаррарӣ ва муҳим, витаминҳо ва кислотаҳои рағбанӣ 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 чӯби дарахти санҷид дорои хосиятҳои антиоксидантӣ буда, метавонанд ҳуҷайраҳоро муҳофизат кунанд.

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

Таҳқиқотҳои Е.А.Абизов ва О.Н.Толкачев [132] муайян карданд, ки “чамъшавии ҳадди ниҳонии алкалоидҳо дар аксари навъҳои ин растанӣ дар реша, инчунин дар чӯби онҳо пайдо мешавад” [133].

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

Ин растанӣ дорои пояҳои рост, шохадор буда як буттаи рост ё паҳншавандаро бо баландии 20 то 120 см ташкил медиҳанд. Системаи реша патакреша аст. Баргҳояш ба таври паҳншуда ё ба таври густурда-тақсимшуда, баъзан пурра, асосан дандонадор мешавад, рангашон аз сабзи паст то сабзи баланд, муқобил ё бо тартиб ҷойгир шудаанд. Гулҳо намуди сабадчаи 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 2.5).

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



**Расми 2.5.- Гули аббосӣ**

Гулбаргҳои гули аббосӣ, ки аксар вақт дар тибби халқӣ истифода мешаванд, дорои равғанҳои эфирӣ, фенолҳо ва дигар моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ фаъол мебошанд [135]. Маҳз гули аббосӣ манбаи бебаҳои лютеолин (флавоноид) аст, ки ҳамчун иловаи парҳезӣ барои нигоҳ доштани функсияҳои биниш фаъолона истифода мешаванд. Аз гулҳои растанӣ аксар вақт ҳосилаҳои гуногун ба даст оварда мешаванд, ки ҳосиятҳои зиддиинтиҳобӣ, зиддибактериявӣ, антиоксидантӣ, диафоретикӣ, диуретикӣ, гипополидемикӣ, седативӣ, офталмо- ва гастро-протекторӣ, аз ҷумла ҳосиятҳои антителиментӣ доранд. Тибқи маълумоти мавҷудаи таҳқиқот 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 пайвастагиҳои терпенӣ (окимен 50% ва тагетон дар равғани 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 интиҳобшуда дорои таркиби химиявӣ беҳамто буда, метавонанд манбаи рангҳои ғизоии табиӣ бошанд. Илова ба ин растаниҳои санҷид, татум ва гули аббосӣ, ки дар қаламрави Тоҷикистон мерӯянд таҳқиқ

нашудаанд. Аз ин лиҳоз, интиҳоби ин растаниҳо барои таҳқиқ ва омӯзиши имконияти истифодабариашон мувофиқи мақсад мебошад. Барои гузаронидани таҳқиқҳо ашёи растанӣ аз санчид ва татум аз дарахтоне, ки дар ш. Ҳисор соли 2021 рӯйида шуданд, ва гулҳои аббосӣ аз атрофи ш. Душанбе соли 2022 ҷамъоварӣ карда шуд. Ашёи растанӣ ба тарзи муқарраршуда хушк ва майда карда шуд.

### ***Таснифоти маҳсулоти қаннодии рангшаванда***

Ҳамчун маҳсулоти таҳқиқшаванда мо маҳсулоти қаннодиرو 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 шираворихои лазиз буда бо намуди зоҳирӣ, тамъ ва нақхати худ, дар рӯзҳои ҷашнӣ ва муқаррарӣ ба мардум фараҳу шодӣ мебахшанд. Маълум аст, ки баъзе навҳои маҳсулоти қаннодӣ аз замонҳои қадим низ омода мешуданд. Халқи тоҷик низ аз қадимулайём маҳсулоти қаннодии гуногунро омода карда, рӯи дастархони худро бо онҳо оро меод. Дар замони муосир дарстурхони мардуми тоҷикро бе шириниҳо тасаввур карда ғайриимкон аст. Ягон ҷашну идҳое нест, ки бе кулчақанд ва дигар ширинворихо гузаронида шаванд.

Инкишофи саноати қаннодӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баъди ҶБВ хеле раванқ ёфт. Дар ин давра дар натиҷаи тарақиёти техникаи 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, мутахассиосони балаандихтисос ба фаъолият шурӯъ намуданд.

Ҳамзамон дар баробари зиёд намудани ҳаҷми маҳсулот тағйироти куллӣ дар ассортименти маҳсулот дида мешавад. Ҷунонҷӣ 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 адвӣткулча (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 соҳа меистад, 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 мешавад ва 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, ҳалво, 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 мекунад. 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 монпасйе; конфетҳои нарм; шоколад ва маҳсулоти шоколадӣ; маҳсулоти мармеладӣ-пастилагӣ; ҳалво; шириниҳои шарқ;

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

*Конфетаҳо* –ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки дар асоси қанд бо тақиб ва сохти гуногуни дорои тамъ ва ороиши хос истеҳсол мешаванд.

*Ирис* – ин маҳсулоти қаннодӣ-қандӣ мебошанд, ки аз қанд, патока ва шир ё дигар маҳсулоти сафеддор (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, мағзиҳои 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 варақӣ 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 хурде мебошанд, ки куррашакл буда сатҳи болоиашон ҳамвор ва чиллдор аст. Лулақандҳо қандин, лулақанди чормағзӣ, лулақанди мевагӣ, лулақанди карамелӣ, лулақанди 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 аҳолии 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 доруҳое, ки гурӯҳи шаклҳои карамелизатсияшударо ташкил медиҳанд, инчунин моддаҳое, ки ба таркиби онҳо дохил мешаванд, хурд аст. Бо вучуди 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-қандӣ аз ҷумла карамели “Оби дандон”, мармелад ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ - крем барои шириниҳо мувофиқи дастурамал ва тарзи истеҳсол 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 муайян намудани чунин нишондиҳандаҳои сифати маҳсулот: тамъ, буй, намуди зоҳирӣ, ранг, ҳолат ва ғ. муайян карда мешавад. [153-155].

### **2.2.3.Экстракция моддаҳои рангкунанда аз растаниҳо**

Барои ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда маводи хушки растаниро бо ҳалкунанда омехта карда, дар ҳарорати гуногун муддати муайян экстракция мекунад. Ашёи растанигии хушк бо истифода аз осеби лаборатории "Сиклон" 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% 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 ҷудошавии флавоноидҳо ва каротиноидҳо экстракция дар ҳарорати 20-100° С дар ҳаммомчаи обӣ, инчунин экстракция дар таҷҳизоти 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, туршноки 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 барқашиши минбаъда муайян карда шуданд. Таркиби моддаҳои рангкунанда бо усули фотоэлектроколориметрӣ бо истифода аз маҳлули стандартии сульфати кобалт (барои экстрактҳои сурх) ва маҳлули бихромати калий (экстракти спирти зард) муайян карда шуд.

#### 2.2.4.1 Муайян кардани ҳалшавандагии экстрактҳои ҳосилкардашуда

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

#### 2.2.4.2. Муайян намудани кислотнокӣ (туршнокии) ашё ва маҳсулоти тайёр

Барои муайян намудани туршнокии маҳсулот 5г маҳсулоти тадқиқшавандаи майдакардашударо ба стакони ғунҷоишаш 100мл гирифта ба болояш 50 мл оби муқаттарро, ки то ҳарорати 60-70 ° С пешакӣ гарм карда шудааст, мерезанд ва хуб омехта карда, то ҳарорати 20±5°C 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/дм<sup>3</sup> 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/дм<sup>3</sup>, ки барои титркунӣ истифода шудааст, тибқи СД 25794,1;

m- вазни намунаи маҳсулот, г;

100 - коэффитсиенти табдилдиҳӣ ба 100 г маҳсулот;

10 –коэффитсиенти ҳисоби маҳлули гидрооксиди натрий ё калий бо концентратсияи 0,1 мол/дм<sup>3</sup> ба 1 мол/дм<sup>3</sup>;

### 2.2.4.3. Омӯзиши миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби экстрактҳои хосилкардашуда

Миқдори моддаҳои рангкунандаи фенолӣ дар экстрактҳо, ки мо ҷудо кардем, бо усули фотоэлектроколориметрӣ, ки дар Институти тадқиқоти илмии саноати қаннодии Федератсияи Россия коркард шудааст, муайян карда шуд. Ин усул барои муайян кардани моддаҳои дорои ранги сурх ва зард дар рангҳои табиӣ ғизоӣ пешбинӣ шудааст [21].

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

Ба сифати маҳлули стандартӣ маҳлули сулфати кобалт истифода мешавад. “Барои тайёр кардани ин маҳлул, намунаи дақиқ баркашидашудаи сулфати кобалти кристаллиро ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), ки вазнаш 20 грамм аст, дар оби муқаттар ҳал мекунанд. Ҳаҷми маҳлул дар колбаҳои ҳаҷмӣ дар ҳарорати  $20^\circ\text{C}$  ба 1 литр расонида мешавад. Маҳлули стандартии омодашудаи сулфати кобалт аз рӯи шиддатнокии ранг ба таркиби 22 мг ранг (энин) дар 1 литр мувофиқат мекунад.

Барои тайёр кардани маҳлули экстракт ё ранге, ки мавриди омӯзиш қарор дорад, намунаи моддаи таҳқиқшавандаро дар ҳаҷми 1-4 г бо дақиқии 0,0002 г баркашида, дар стакан бо оби муқаттар ҳал карда, онро ба колбаи ченакдори ғунҷоишаш 1000 мл мерезанд ва то нишонӣ оби муқаттар илова мекунанд. Маҳлули омодашуда бояд комилан шаффоф бошад. Агар маҳлул тира бошад ё дар таркибаш зарраҳои ҳалнашаванда бошад, онро бо филтри шишагин меполоянд ё дар центрифуга мегардонанд.

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

Миқдори моддаҳои рангкунанда бо таносуби зерин муайян карда мешавад:

$$D_1 : D_2 = C_1 : C_2, \quad (2.2)$$

ки дар ин чо:

$D_1$  зичии оптикии маҳлули стандартии сулфати кобалт;

$D_2$  – зичии оптикии маҳлули тадқиқшаванда;

$C_1$  - консентратсияи маҳлули стандартии сулфати кобалт;

$C_2$  - консентратсияи моддаи рангкунанда дар 1 литр маҳлули тадқиқшаванда;

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

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot D_2}{D_1} \quad (2.3)$$

ё бо формулаҳои зерин:

$$x = \frac{0,022D_2 \cdot 1000}{mD_1} \text{ г/л} \quad (2.4)$$

$$x = \frac{22D_2}{mD_1} \quad (2.5)$$

Дар ин чо:  $m$  – массаи намунаи ранг, г» [21].

“Дар маҳлулҳои рангашон зард миқдори моддаҳои рангкунанда бо усули фотоэлектроколориметрӣ бо истифода аз қачхатаи калибрӣ муайян карда мешавад. Қачхатаи калибрӣ бо истифода аз маҳлули обии стандартии бихромати калий -  $K_2Cr_2O_7$  (360мг/1000мл маҳлул), сохта мешавад, ки дар 1 мл чунин маҳлул 2,08 мкг каротин рост меояд.

“Барои сохтани қачхатаи калибрӣ маҳлули стандартии  $K_2Cr_2O_7$  тайёршударо аз бюретка ба колбаҳои ҳаҷмашон 50 мл ба миқдори 45, 40, 35 мл ва ғайра дақиқ мерезанд. Сипас ба ҳар як колба оби муқаттарро (20°C) то нишонӣ илова мекунанд.

Зиччии оптикии маҳлули тайёршудаи бихромати калийро дар ҳар як колба бо ёрии фотоэлектроколориметр дар кюветаи ғафсии қабаташ 10 мм бо филтри кабуд ( $\lambda = 480$  нм) муайян мекунанд.”

Барои муайян намудани миқдори ранг 0,5-1мл-и маҳлули тадқиқшавандаро бо микропипетка гирифта ба колбаи ченақдори ғунҷоишаш 50мл рехта, то нишонии колба спирт илова мекунанд ва зиччии оптикии маҳлули рангаи ҳосилшударо дар кюветтаи ғафсии қабаташ 10мм тавассути филтри кабуд, муайян мекунанд.

Сипас, бо истифода аз қачхатаи калибрӣ миқдори каротинро, ки ба қимати зичии оптикӣ мувофиқ аст, пайдо намуда миқдори моддаҳои рангкунандаро дар рангҳои санҷишӣ дар асоси муодилаи зерин ҳисоб мекунанд:

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

ки дар ин ҷо:

$D_1$  – зичии оптикии маҳлули стандартии  $K_2Cr_2O_7$ ;

$D_2$  – зичии оптикии маҳлули рангаи тадқиқшаванда;

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

$C_2$  – консентратсияи рангҳо дар 1 мл маҳлул, мкг.

Аз муодилаи дар боло овардашуда бармеояд:

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

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

$$x = \frac{D_2 \cdot 0,104}{D_1 V} \quad (2.6)$$

Дар ин формула:

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

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

#### **2.2.4 4. Омӯзиши устувории рангҳои ҳосилкардашуда**

Устувории ранги экстрактҳои ҷудошуда бо усули фотоколориметрӣ омӯхта шуд. Ба сифати меъёри устуворӣ зичии оптикӣ маҳлулҳои серобкардашудаи экстрактҳои ғализ ё дар об ҳалшудаи намунаи хокаҳои хушки моддаҳои ҷудошудаи рангкунанда, истифода шуданд. Азбаски “зичии оптикӣ маҳлулҳо ба концентратсияи моддаи маҳлул мутаносиб аст, тағйирёбии зичии оптикӣ 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 бутаи чинӣ давоми 20 дақиқа дар ҳарорати 150 ва 200<sup>0</sup>С 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 санчидашаванда

омода гардидааст, чен карда шуд. Муайянкунии минбаъдаи зичии оптикӣ пас аз чӯшонидани ин маҳлул дар давоми 10, 20, 30, 50 ва 60 дақиқа гузаронида шуд.

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

## **2.2.5 Омӯзиши бехатарии биологӣ ва захрнокӣ экстрактҳои ҷудошуда**

### **2.2.5.1. Муайян кардани нишондодҳои микробиологӣ**

Таҳлили микробиологӣ, ки муайян кардани дараҷаи олудагии бактериявӣ (нишондоди КМАФАнМ), олудашавӣ бо микробҳои вайронкунанда (мағор ва хамиртурушҳо), муайян кардани микрофлораи индикативии санитарӣ (бактерияҳои гуруҳи чӯбчаҳои руда, БГЧР), бактерияҳои оппортунистии *E. Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* 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 СД 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 онҳо, 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 ғизонок аст, бо маҳсулот ё маҳлули намунаи маҳсулот эм карда мешавад ва дар ҳарорати 37°C барои 24 ё 48 соат инкубатсия карда мешавад.

2. Намунае пробиркае, ки аз пробиркаи 1 гирифта шудааст бо муҳити тасдиқкунанда эм карда мешавад, ки дар он ҳосилшавии газ ва/ё харобшавӣ ба

назар мерасад ва дар ҳарорати 37°C ба мудати 24 ё 48 соат инкубатсия карда мешавад.

3. Агар тирашавӣ ё пайдошавии газ мушоҳида шавад, пас мавҷудияти бактерияҳои колиформ тасдиқшуда ҳисобида мешавад.

#### **2.2.5.2. Муайн намудани захрнокии шадид**

Ин таҳқиқ муайян кардани вояи тоқатшаванда, захролудшавӣ 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 байналмиллалӣ [159] гузаронида шуд. Таҷрибаҳо оид ба омӯзиши захрнокии 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 таъмини рушноии табиӣ ва ҳарорати хонагӣ нигоҳ дошта шуданд. Ҳама ҳайвонот қаблан давоми ду ҳафта дар карантин нигоҳ дошта шуданд. Моддаҳои тадқиқшаванда – 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 шуд. Дар шабонарӯзи аввали баъди воридкунии экстрактҳо ҳайвонҳо пайваста зери назар буданд.

#### **2.2.6. Муайян намудани хосиятҳои физикӣ-химиявӣ маводҳои таҳқиқшаванда**

##### **2.2.6.1. Муайян намудани намнокии маводҳои таҳқиқшаванда**

Намнокии ҳокаи 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 қувваи барқ пайваст намуда, бо ёрии ҳароратсанҷ дастгоҳро то ҳарорати 130<sup>0</sup>С гарм менамоянд.

Ба косачаҳои фулӯзӣ (бюксҳо) баркаши маҳсулотро бо миқдори 5 г (±0,01 г), чойгир намуда, дар ҳолати бе сарпӯш будан ба дастгоҳи хушккунӣ мегузоранд. Хушккуниро муддати 40 дақиқа мегузаронанд. Пас аз гузаштани вақти ҷудошуда 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:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \% \quad (2.7.)$$

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 яқлухт менамоянд.

#### **2.2.6.2. Муайян кардани қандҳои барқароркунанда дар карамел**

Миқдори қандҳои барқароракунанда 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 малтоза мавҷуд аст. Глюкоза ва малтоза 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 меёр дароварда шудааст, зеро зиёд шудани миқдори онҳо боиси баланд шудани хосиятҳои гигроскопӣ ва аз ҳисоби ин кам шудани муҳлати нигоҳдории карамел мегардад.

Стандартҳои “меёри 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 барқароркунандаи карамел бо усули ферросианид амалӣ шуд.

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

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

$$m = \frac{0,016 \cdot 100}{P} \quad (2.8)$$

Дар ин ҷо:

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

**Ҷадвали 2.1.** -Массаи намунаи баркаши маҳсулоти қаннодӣ

Номгуи маҳсулот	Ҳиссаи массаи тахминӣ	Массаи баркаш, г
Маҳсулоти нимтайёр	Моддаҳои коҳишдиҳанда, %	
Хамираи карамелӣ ва карамели яхмонанд	23	0,070
Корпусҳои мармелад	50	0,032
Конфет:		
Хамираи помада	12	0,133
Мармелади мевагӣ:		

## Идомаи чадвали 2.1

Номгуи маҳсулот	Ҳиссаи массаи тахминӣ	Массаи баркаш, г
Маҳсулоти нимтайёр	Моддаҳои коҳишдиҳанда, %	
колабӣ	32	0,050
буридашуда	40	0,040
пат	45	0,035
Мармелади желеӣгӣ	25	0,64
Пастила ва зефир	14	0,134

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

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

Миқдори маҳлули стандартӣ инверт, ки барои барқарор кардани 25 см<sup>3</sup> маҳлули ишқори феррисианид истифода мешавад, 10 мл + ҳаҷми инверт барои титркунӣ мебошад.

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

**Тайёр кардани маҳлули корӣ.** Намунаи карамелро ба қоғазӣ андозааш 20x20 мм баркашида, ба колбачаи конусии зарфияташ тақрибан 100 дм<sup>3</sup> (бо қоғаз) мерезанд. Ба як колба 25 дм<sup>3</sup> маҳлули ишқорӣ феррисианид ва 10 см<sup>3</sup>

оби муқаттар илова карда мешавад. Омехта 3-4 дақиқа то чушиш гарм карда мешавад. Дар ин ҳангом маҳлул такон дода мешавад, то ҳалшавандагӣ тезтар гузарад. Сипас бо маҳлули стандартии инвертӣ бо ҳамон тартибе, ки дар таҷрибаи назоратӣ истифода мешавад, титр карда мешавад.

*Коркарди натиҷаҳо.* Маълумотеро, ки дар ду таҷриба ба даст оварда шудааст, истифода бурда миқдори моддаҳои барқароркунанда (X)-ро бо ғоиз дар карамел мувофиқи формула ҳисоб мекунад.

$$X = \frac{0,0016(V - V_1) \cdot 100K}{m} \quad (2.9.)$$

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 ғоизи камшавии моддаҳои карамел нисбат ба қанди умумии 20x30 (барои карамели аз руи дастурамали муқаррарӣ тайёршуда 0,95 аст) ё аз руи ҷадвали 2.1. муайян карда мешавад.

**Ҷадвали 2.2.- Коэффитсиенти ислоҳӣ**

Ҳиссаи массавии моддаҳои барқароркунанда нисбат ба қандҳои умумӣ, %	Коэффитсиенти ислоҳӣ	Ҳиссаи массавии моддаҳои барқароркунанда 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 РАСТАНИӢ**

### **3.1. Таҳқиқи раванди экстрактсияи 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 экстрактсия мебошад. Аз рӯйи додашудаҳои илмӣ усулҳои экстрактсиониро метавон ба се гурӯҳ ҷудо кард: усулҳои химиявии экстрактсия, усулҳои физикӣ ва усулҳои омехта [160]. Усулҳои химиявии экстрактсия барои ҷудо кардани моддаҳои гуногуни табиӣ, аз ҷумла, моддаҳои рангкунанда хеле васеъ истифода мешаванд. Ин усулҳо ҷудо кардани пурраи моддаҳои таркиби растаниҳоро имконпазир менамоянд. Асоси усулҳои химиявии экстрактсияро истифодаи пай дар пайи ҳалкунандаҳои ғайриузвӣ ва узвӣ (об, диоксиди карбони моеъ, спиртҳо, этилатсетат, карбогидридҳои моеъ, равғанҳо ва дигар ҳалкунандаҳо) ташкил медиҳад, ки дар раванди экстрактсия бо ин ҳалкунандаҳо пайвастаҳои гурӯҳҳои 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 антосианинҳо, 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, барбакс, дар муҳити кислотагӣ ранги пасти зард мегиранд [164]. Каротиноидҳо ва

хлорофиллҳоро бо ҳалқунандаҳои органикии ғайриқутбӣ - эфир, эфири нафтӣ, нафт чудо мекунад [165,166]. Аммо чӣ тавре, ки Болотов В.М. бо ҳамкоронаш нишон додаанд, бо таъсири баъзе омилҳои физикӣ ё химиявӣ шакли дар об ва ҳалқунандаҳои қутбӣ ҳалшавандаи каротинҳоро дастрас кардан мумкин аст [85, 96]

Дар ашёи хом, ки ҳамчун объекти таҳқиқот мо интихоб кардаем, ин намудҳои муайяни моддаҳои рангқунандаро ба миқдори зиёдтар ё камтар доранд. Дар асоси ин, экстраксияи моддаҳои рангқунанда аз ашёи интихобшуда бо оби муқаттар, маҳлулҳои 1% ва 10% аз кислотаҳои хлорид, лимӯй ва бикарбонати натрий, маҳлулҳои обии спиртӣ (70% ва 96% спирти этил), ацетон, бензол ва рағани растанӣ гузаронида шуд.

Таҷрибаҳо нишон доданд, ки ҳалқунандаи муносиб барои ҳосил кардани экстракти ранга аз решаи санҷид ва меваи татум об ва маҳлулҳои спиртӣ мебошанд. Аз растаниҳои интихобшуда бо ҳалқунандаҳои узвӣ ва рағани растанӣ экстрактҳои ранга ҳосил нашуданд. Инчунин, маълум шуд, ки барои гули аббосӣ экстрагенти муносиб маҳлули 70%-аи этанол аст.

Бинобар ин, мо экстраксияи моддаҳои рангқунандаро аз 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 сиёҳчатоб ва аз гулбаргҳои гули аббосӣ экстрактҳои зард ҳосил карда шуд.

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

### **3.1.1. Таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии экстраксия**

Экстраксияи моддаҳои рангқунанда 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. Дараҷаи 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 ҳалкунандаи ҳолис ба сифати маҳлули дар дарозии мавҷи 550 нм назоратӣ муайян карда шуд. Баромади моддаҳои экстрактивӣ дар ҳолати экстрактсия бо об ва маҳлулиҳои спиртӣ дар ҷадвали 3.1.1 оварда шудааст.

**Ҷадвали 3.1.1.** -Баромади моддаҳои рангкунанда дар экстрактҳои спиртӣ аз  
решаҳои санҷид

№	Ҳалкунанда	Таносуби ашё ва ҳалкунанда	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 рангкунанда дар экстрактҳои обӣ аз  
решаҳои санҷид

№	Ҳалкунанда	таносуби ашё ва ҳалкунанда	Ҳаҷми ҳалкунанда, 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 экстрактсия бо спирт аз 10 % то 14% ва ҳангоми экстрактсия бо об аз 10 то 17% -ро ташкил мекунад. Бояд гуфт, ки ҳосили моддаҳои экстрактивии бо спирт ва об ҷудошуда дар таносуби 1:10 тағйир намеёбад ва дар таносуби 1:20 каме тағйир меёбад. Яъне дар ин таносубҳо дараҷаи экстрактсия ҳам бо ҳалкунанда, ҳам бо таносуби ашёи хом ва экстрагент вобаста аст. Ҳангоми зиёд шудани ин нишондиҳанда (1:30), ҳосили

моддаҳои рангкунанда ҳангоми истифодаи экстрагентҳои гуногун ба таври назаррас тағйир меёбад. Ин афзоиш дар сурати истифода бурдани об бештар аст — ҳосил ҳангоми бо об экстрактсия кардан 7 фоиз меафзояд, дар ҳолати спирт 4 фоиз зиёд шудани ҳосилнокии моддаҳои экстрактивӣ мушоҳида мешавад. Инчунин бояд қайд кард, ки ҳаҷми экстрагент низ муҳим аст. Ҳамин тариқ, бо таносуби ашёи хом ва ҳалкунанда 1:20 ҳам ҳангоми экстрактсия бо спирт ва ҳам об, бо зиёд шудани ҳаҷми экстрагент баромади моддаҳои экстрактивӣ кам мешавад.

Барои тасдиқи ин натиҷаҳо таъсири ҳалкунанда ба дараҷаи экстрактсия инчунин аз рӯи зичии оптикӣ экстрактҳои дар таносуби 1:30 ҳосилшуда муайян карда шуд. Миқдори моддаҳои экстрактивӣ дар экстрактҳо аз рӯи шиддатнокии раҳи фурӯбарии УБ-спектри онҳо дар дарозии мавҷи 550 нм ғайримустақим арзёбӣ карда шуд. Аз натиҷаҳои дар ҷадвали 3.1.3 овардашуда иртиботи мутақобилаи онҳо бо натиҷаҳо аз рӯи баромади моддаҳои экстрактсияшаванда аён аст.

**Ҷадвали 3.1.3.** -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 рангкунанда истифодаи об ҳамчун экстрагент ва таносуби ашёи хом бо ҳалкунандаи 1:30 мебошад.

Экстрактсияи моддаҳои рангкунанда аз меваҳои татум инчунин бо об ва маҳлули спирти этил гузаронида шуд. Дар ин силсила таҷрибаҳо ашё ва ҳалкунанда дар таносуби 1:100, 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 3.1.5.** -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 экстрактсияи 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 100<sup>0</sup>С бо афзоиши 20<sup>0</sup>С нигоҳ дошта шуд. Вақти экстрактсия дар асоси усулҳои қаблан дар кафедраи химия барои ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда аз ашёи растанӣ коркардшуда, интихоб гардидааст. Натиҷаҳои таҷрибаҳо дар чадвали 3.1.6 оварда шудаанд.

**Чадвали 3.1.6. -Таъсири ҳарорат ба дараҷаи экстрактсияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид**

№	Ҳарорат, °С	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 шудни ҳарорат зичии оптикӣ меафзояд ва қимати баландтаринро дар ҳарорати 100°С дорад. Яъне ҳангоми ҷӯшидани экстракт дараҷаи экстракция 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 яхдони баргарданда муддати муайян ҷӯшонидани зичии оптикӣи экстрактро ҳар 10 дақиқа муайян кардем. Натиҷаҳо дар чадвали 3.1.7. нишон дода шудаанд.

**Чадвали 3.1.7.- Таъсири вақти экстракция ба дараҷаи экстрактсияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид**

№	Вақти экстракция, 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 чадвали 3.1.7

№	Вақти экстракция, 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 меафзояд, баъд доимӣ мемонад. Доимияти зичии оптикӣ ҳангоми бо об ва маҳлулҳои оби спиртӣ бо 60 дақиқа ва бо маҳлулҳои спиртӣ 40 дақиқа ҷӯшонидани рангҳо ба даст оварда мешавад.

Маълумоти чадвалҳои дар боло овардашуда ба мо имкон дод, ки ҳулосаи зерин барорем: Дараҷаи экстракцияи моддаҳои рангкунанда аз решаи санҷид ва меваи татум бо об нисбат ба экстракция 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 минбаъдаи мо ба об гузаронида шуд.

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

**Чадвали 3.1.8.-Шароити муносиби экстракцияи моддаҳои рангкунанда**

Ашёи растанӣ	Ҳалкунандаи муносиб	Таносуби ашё ва ҳалкунанда	Ҳарорат, °C	Вақти экстракция, 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 додасудаҳои адабиёти марбут ба экстрактсияи моддаҳои рангкунанда маълум аст, ки аксаран ҳамчун омилҳои асосие, ки ба раванди экстрактсия таъсир мекунад, намуди ҳалкунанда, таносуби ашё ва ҳалкунанда, ҳарорат ва вақти таъсири он таҳқиқ мешаванд. Аммо вақтҳои охир таҳқиқотҳои пайдо шуданд, ки барои пурратар ҷудо кардани моддаҳои экстрактивӣ таъсир омилҳои дигари физикӣ, ба мисли ҳарорати паст (яхкунонӣ), коркарди механикӣ, таъсири лаппишҳои ултрасадо, нурҳои электромагнитии басомадаш баланд истифода шудаанд [6-8,3]. Гузаронидани экстрактсия бо буғи аз ҳад зиёд гарм кардашуда натиҷаҳои хуб медиҳад [9].

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

Барои муайян намудани таъсири ҳарорати паст, ашё пеш аз экстрактсия кардан дар ҳарорати  $-8^{\circ}\text{C}$  дар давоми 24 соат нигоҳ дошта шуда, пас аз он дар шароити муносиби муайяншуда экстрактсия карда шуд. Дарачаи экстрактсия аз рӯи баромади моддаҳои экстрактивӣ муқарар карда шуд. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.1.9 оварда шудаанд. Дар ҷадвал барои муқоиса натиҷаҳои таҷрибаҳо бе яхкунонӣ нишон дода шудаанд.

**Ҷадвали 3.1.9.** -Таъсири яхкунонӣ ба дарачаи экстрактсияи моддаҳои рангкунанда

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

Аз натиҷаҳои ҷадвали 3.1.9. бармеояд, ки яхкунонӣ самаранокии экстрактсияи моддаҳои рангкунандаро зиёд мекунад. Дар натиҷаи яхкунонии ашё пеш аз экстрактсия баромади моддаҳои экстрактивӣ аз

решаи санчид 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 экстрактсия, натиҷаҳои мусбӣ надоданд.

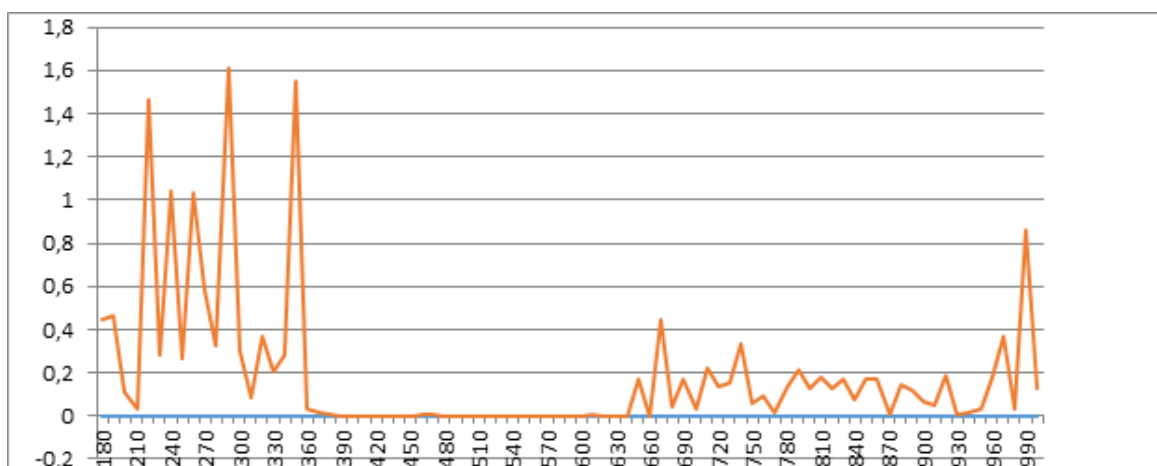
### **3.1.2. Таҳқиқи таркиби химиявии маводи рангкунандаи аз ашёи растани чудокардашуда**

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 ғизоӣ он, бахшидани хосиятҳои функционалӣ ва инчунин, барои беҳтар гардонидани хосиятҳои технологияи ашё мусоидат мекунад. Вобаста ба ин муайян намудани мавҷудияти моддаҳои номбаршуда ва миқдорашон дар экстрактҳои рангкунанда мубрам мебошад.

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

Дар расми 3.1. спектри ултрабунафши экстракти обии решаи санчид (бо пустлоҳаш) нишон дода шудааст. Спектр рахҳои фурӯбарии абсорбсионии шиддатнокӣшон баланд бо дарозии мавҷҳо дар 220, 240, 260, 280, 290, 330 ва 350 нм, инчунин рахҳои фурӯбарии бо шиддатнокии миёна дар

дарозиҳои мавҷи 180, 320, 670, 710, 740 нм-ро дар бар мегирад. Мувофиқи адабиёт, ин бандҳо ба танинҳо ва флавоноидҳо тааллуқ доранд [169].

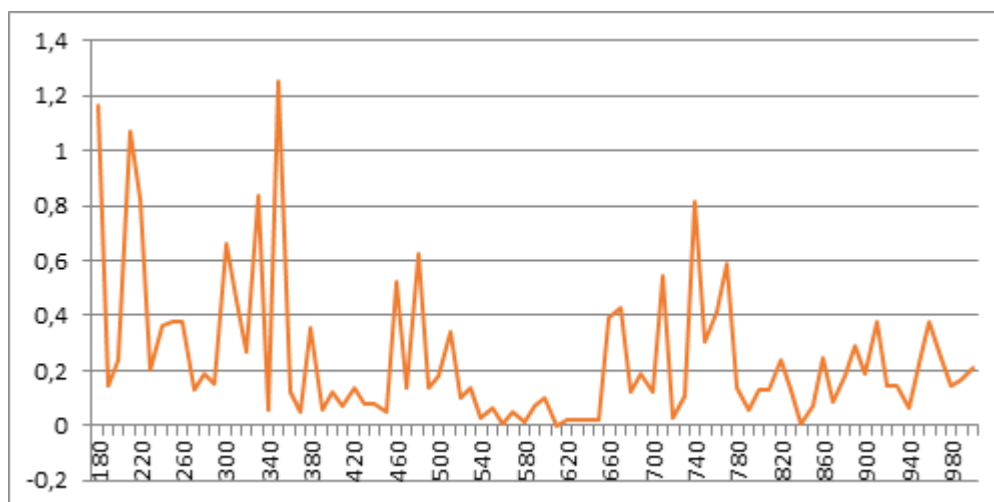


**Расми 3.1.** -Спектри ултрабунафши экстракти оби решаи санҷид

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

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

Спектри ултрабунафши экстрактҳои оби решаҳои санҷид, ки аз пӯст тоза карда шудааст, аз спектри пешина то андозае фарқ мекунад. Ин спектр дар расми 3.2. нишон дода шудааст.

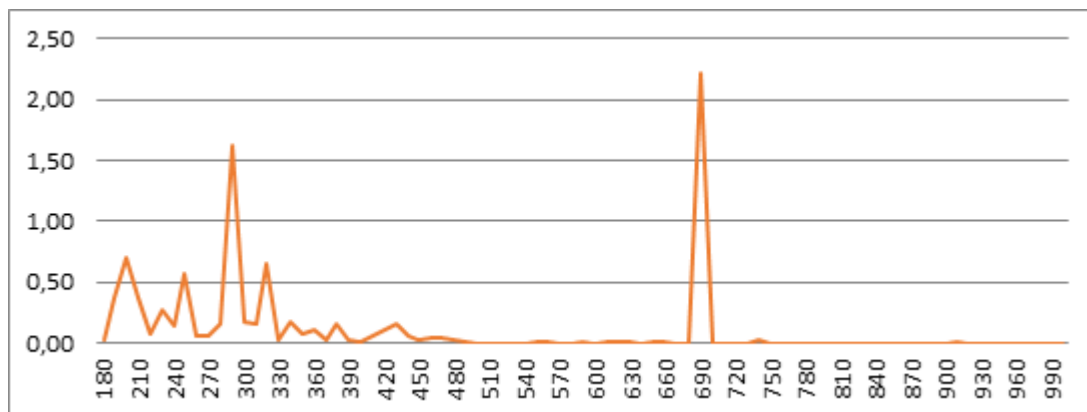


**Расми 3.2.** -Спектри УБ-и экстракти оби решаҳои санҷид, ки аз пӯст тоза карда шудааст.

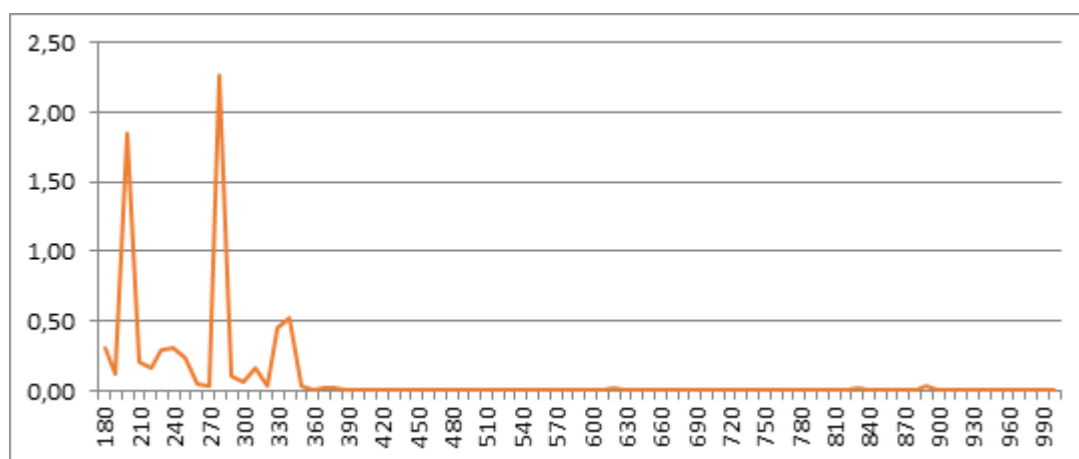
Спектри мазкур дорои рахҳои фурӯбарии дар дарозии мавҷҳои 240, 350 ва 290 нм ҷойгиршуда, мебошад. Шиддатнокии раҳи фурӯбарӣ дар дарозии мавҷҳои 210 ва 289, 290 нм кам мешавад, дар дарозии мавҷҳои 300, 330, 480, 740 нм рахҳои фурӯбарии шиддатнокиашон миёна ва бандҳои заиф дар дарозии мавҷҳои 310, 380, 400 ба пайдо мешаванд. Мо дар асоси додашудаҳои адабиёти марбута ҳисоб намудем, ки ин рахҳо ба хинонҳо мутобиқ мебошанд [169,172,173]. Дар асоси маълумоти гирифташуда тахмин кардан мумкин аст, ки решаи санҷиди 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, 460нм, ки аз рӯйи тахмини мо ба хинонҳо мутобиқ мебошанд, аз ҳисоби оксидшавӣ ва полимеризатсияи пайвастаҳои фенолӣ ҳангоми экстрактсия дар ҳарорати 100°C рӯй медиҳад. Маҳз ин хинонҳо олигомерҳои ҳосилшуда - ранги сурхи экстрактро ташкил

медиханд [14,168]. Экстрактҳои решаи аз пӯст тозашуда низ дорои ҳосилаҳои антрасен мебошанд, чунки 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.



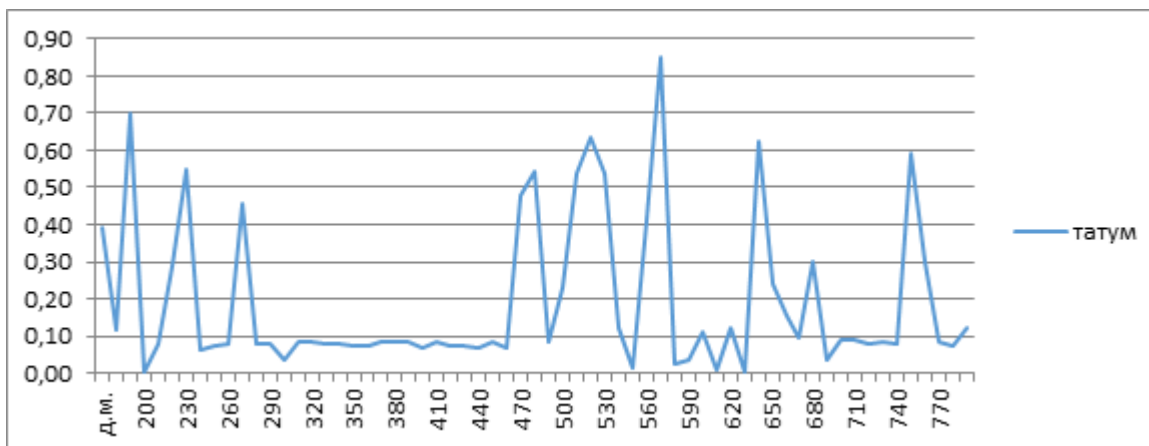
**Расми 3.3.** -Спектри ултрабунафши экстракти спиртии (40%) решаи санҷид



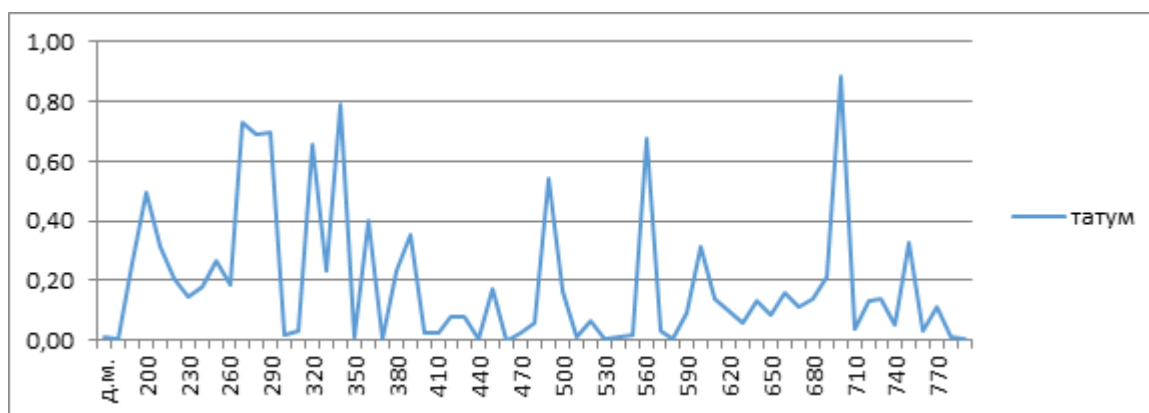
**Расми 3.4.** -Спектри ултрабунафши экстракти спиртии (70%) решаи санҷид

Чуноне, ки аз рақамҳои пешниҳодшуда дида мешавад, спектрҳои экстрактҳои обӣ ва спиртӣ фарқ мекунанд. 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, вуҷуд

надоранд. Бояд қайд кард, ки бо зиёд шудани концентратсияи маҳлулҳои спиртӣ дар спектрҳо рахҳои фурӯбарӣ камтар мешаванд. Аз ин рӯ, метавон тахмин кард, ки решаи санҷид бештар дорои пайвастагиҳои фенолҳои дар об ҳалшаванда мебошанд.



**Расми 3.5.-** Спектри УБ-и экстракти оби меваҳои татум

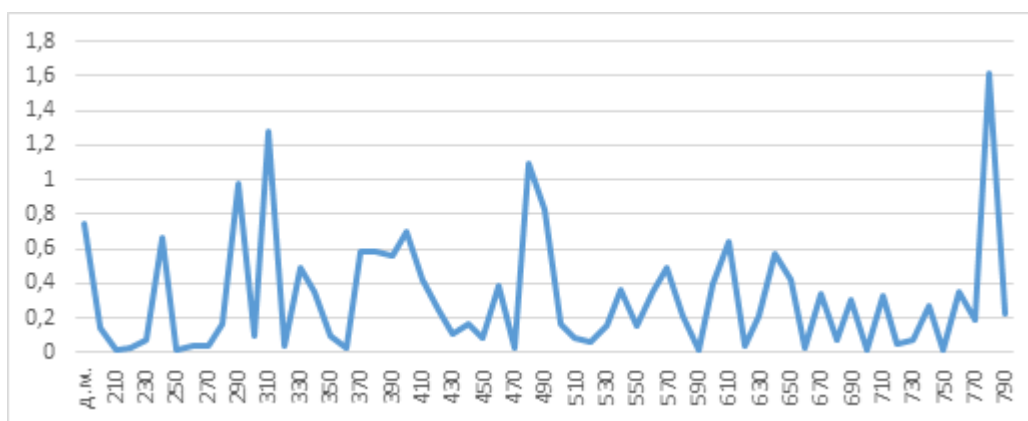


**Расми 3.6.-** Спектри УБ-и экстракти спиртии меваҳои татум

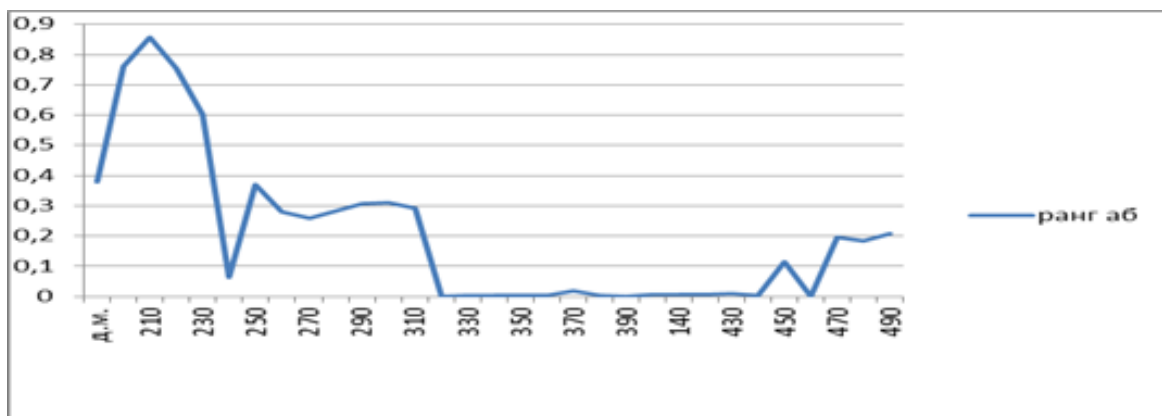
Дар спектри экстракти обӣ аз меваҳои татум рахҳои фурӯбарии бошиддат дар дарозии мавҷи 220, 240, 270, 360, 390 нм мавҷуданд, ки ин рахҳо ба танинҳо (катехинҳо) ва флавонолҳо мувофиқ намудем. Инчунин рахҳои фурӯбарии шидданокиашон паст дар дарозии мавҷҳои 390, 480 ҷойгир шудаанд. Рахҳои фурӯбарии мазкурро метавон ба ҳосилаҳои антретсен мувофиқ кард. Аз рӯи додашудаҳои адабиёти марбут ба усул спектроскопӣ, рахҳои фурӯбарӣ 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., Чернишенко Ю.Н., ки экстрактҳои спиртиро аз меваҳои татум омӯхтаанд, қайд шудааст, ранги сурхи экстрактҳои антосианидҳо таъмин мекунад. Ин пайвастаҳо қобилияти рангкунӣ доранд, бинобар ин онҳо барои ранг кардани маҳсулоти хӯрокворӣ, махсусан дар истеҳсоли маҳсулоти гӯштӣ барои беҳтар кардани ранги маҳсулот тавсия намуданд [177]. Бо вуҷуди ин, натиҷаҳои омӯзиши спектрофотометрии экстрактҳои обӣ ва спиртӣ, ки аз ҷониби мо гузаронида шудааст, аз натиҷаҳои дар ин мақола овардашуда фарқ мекунад. Тавре ки аз рақамҳои пешниҳодшуда дида мешавад, спектри ултрабунафши ҳам экстрактҳои обӣ ва ҳам спиртӣ рахҳои фурӯбарӣ дар соҳаи 500 ва 560 нм доранд, ки ин мавҷуд будани ҳосилаҳои антосианинро дар экстрактҳои меваи татум нишон медиҳад. Дар спектри экстракти спиртии меваи татум раҳи фурӯбарӣ дар дарозии мавҷҳои 420, 450 нм пайдо мешаванд, ки дар спектри обӣ шиддатноктарон хеле паст аст. Ин рахҳо 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 антрасен, дар маҳлулҳои спиртӣ – каротиноидҳо, флавонолҳо ва танинҳо мебошанд. Ҳарду экстракт ҳосилаҳои антосианинҳо доранд.



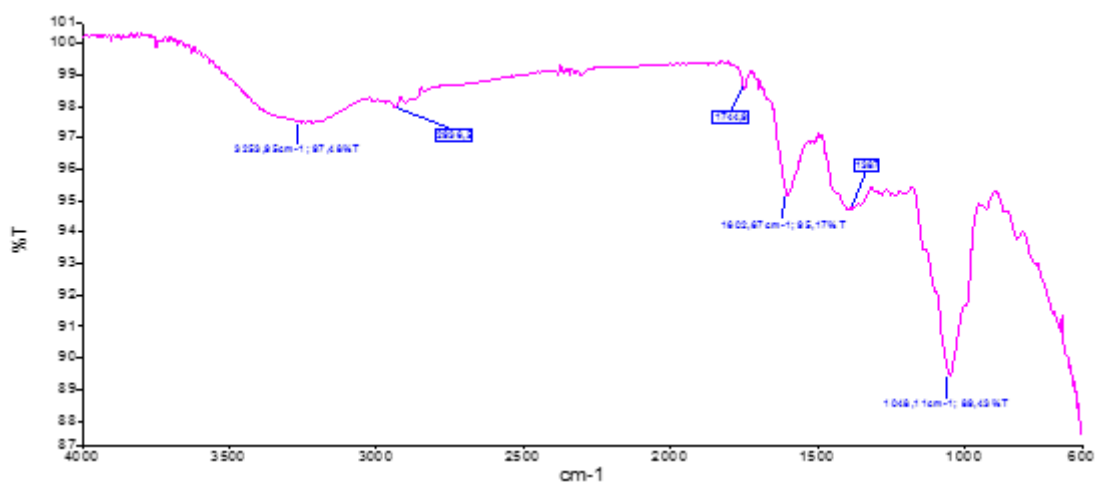
**Расми 3.7.** -Спектри УВ-и экстракти спиртии гули аббосӣ



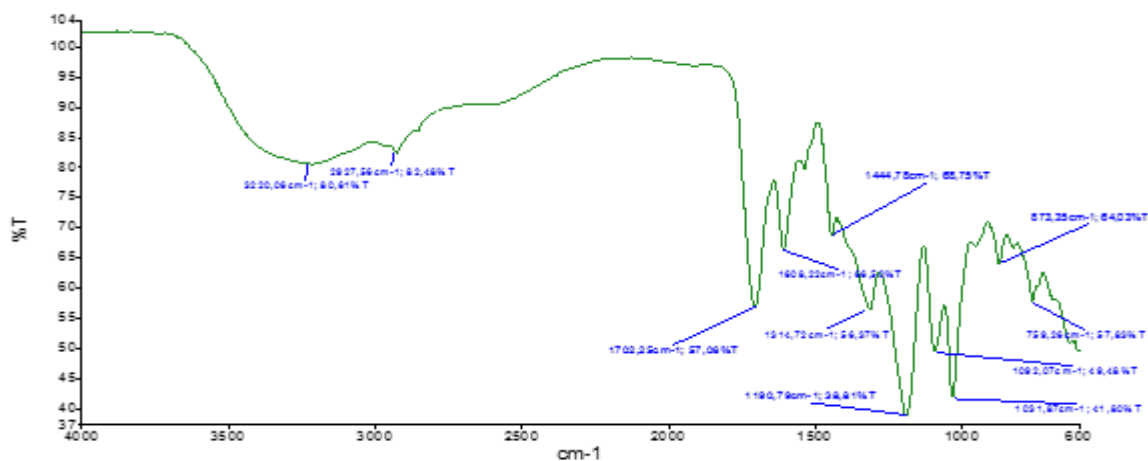
**Расми 3.8.** -Спектри УБ-и экстракти обии гули аббосӣ

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 қабилҳои катехинҳо, флавонолҳо, ва каротиноидҳо мавҷуданд.

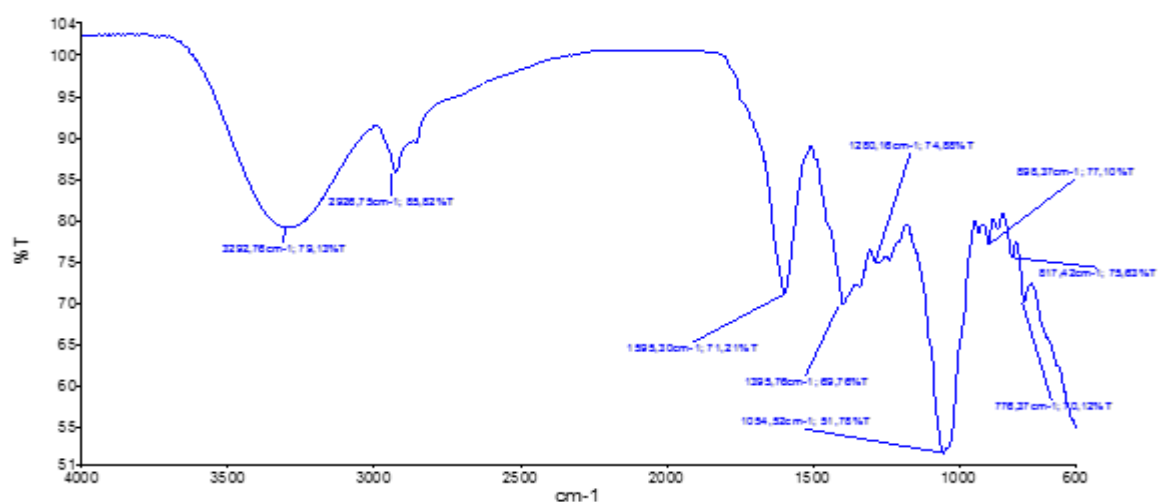
Додашудаҳои спектрҳои ултрабунафш бо натиҷаҳои таҳлили спектроскопии инфрасурх мутобиқ мебошанд. (Спектрҳои инфрасурх дар озмоишгоҳи пайвастагиҳои фаромолекулии Институти химияи ба номи В.И.Никитини АМИТ сабт карда шудаанд). Дар расмҳои 3.9-3.11 спектрҳои инфрасурхи экстракти решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ оварда шудаанд.



**Расми 3.9.-** Спектри инфрасурхи экстракти решаи санҷид



**Расми 3.10.** -Спектри инфрасурхи экстракти мевай татум



**Расми 3.11.** -Спектри инфрасурхи экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ.

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

каротиноидҳо мансуб пайдо мешаванд (дар дарозии мавҷҳои 873 ва 990 см<sup>-1</sup>) [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 гули аббосӣ ҳосил карда бо натиҷаҳои реаксияҳои сифатии пайвастаҳои номбаршуда тасдиқ шуданд. Хулоса аз ин таҳқиқҳо дар ҷадвали 3.1.10 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 3.1.10.** -Пайвастаҳои асосии таркиби экстрактҳои растани

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 3.1.11 нишон дода шудаанд.

**Ҷадвали 3.1.11.**-Миқдори моддаҳои фаъоли биологӣ дар таркиби экстрактҳои рангкунандаи растани

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 обии решаи санчид, меваи татум ва гули аббосӣ миқдори кифояи моддаҳои

рангкунанда доранд ва метавонанд дар технологияи маҳсулоти хӯрока ба сифати рангҳои ғизоӣ истифода шаванд. Инчунин, дар таркиби экстрактҳо асосан моддаҳои мавҷуд мебошанд, хусусан флавоноидҳо, ки дорои хосиятҳои фаъоли биологӣ ҳастанд. Аз ин лиҳоз экстрактҳои мазкур метавонанд ҳамчун моддаҳои функционалӣ барои баланд бардоштани қимати ғизоии маҳсулот мусоидат намоянд.

### 3.2. Таҳқиқи хосиятҳои технологияи рангҳои ғизоии табиӣ

#### 3.2.1. Хосиятҳои органолептикӣ ва физики-химиявӣ экстрактҳои рангкунанда

Барои муайян кардани соҳаи истифодабарӣ ва шароити гузаронидани равандҳои технологӣ ҳама намудҳои ашё ва иловагӣ бояд дорои хосиятҳои муайяни технологӣ бошанд. Ба чунин хосиятҳо хислатҳои органолептикӣ (мазза, бӯй ва нақҳат, ранг), ҳалшавандагӣ, зичӣ, туршнокии умумӣ ва фаъол, миқдори моддаҳои хушк мансуб мебошанд. Барои рангҳои ғизоӣ инчунин миқдори моддаҳои рангкунанда, 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 рангкунанд дар ҷадвали 3.2.1. оварда шудаанд.

#### Ҷадвали 3.2.1.- Хосиятҳои органолептикии экстрактҳои ҳосилкарда

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

Тавре ки аз маълумоти ҷадвали 3.2.1 дида мешавад, экстрактҳои оби концентратсионии ҳосилшуда ва хушк аз решаи санҷид ва меваи татум ранги сурхи торик (ҳангоми дар об ҳал кардан сурхи равшан), экстракти спиртии гули

аббосӣ ранги зарди қаҳвай доранд. Экстрактҳои ҳосилкардашуда бӯи форам ва тамби ноён доранд. Маълум аст, ки рангҳои ғизоӣ бояд бӯи тезу тунди нофорам, маззаи талх, ширин ё тумчи саҳт надошта бошанд. Яъне аз рӯи ҳосиятҳои органолептикиашон ин экстрактҳо ба яке аз талаботҳои, ки ба рангҳои ғизоӣ таалуқ дорад, ҷавобгӯ мебошанд.

Хусусиятҳои физикӣ-кимиёвӣ экстрактҳои рангкунандаи ҷудошуда ҳалшавандагӣ дар об ва ҳалкунандаҳои органикӣ, зичӣ, таркиби моддаҳои хушк ва таркиби моддаҳои рангкунанда дар ҷадвали 3.2.2 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 3.2.2.** -Ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ экстрактҳои ҳосилкарда

Экстракт	Ҳалшавандагӣ			Зичии экстракт, г/мл	Миқдори моддаҳои хушк %	Миқдори моддаҳои рангкунан да, 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 3.2.2 дида мешавад, ҳама экстрактҳои ҳосилкарда, чи экстрактҳои ғализи моеъ ва ҳам хоқаҳои 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 ғизоӣ бо миқдори моддаҳои рангкунанда дар таркиби он вобаста аст. Барои ранг кардан танҳо он рангкунандаҳои истифода шуда метавонанд, ки дар таркибашон ҳадди ақал 10—40 г/л моддаҳои рангкунанда мавҷуд бошад. Наттиҷаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки экстрактҳои обии решаи санҷид, меваи татум ва экстракти

спиртии гули аббосӣ ба дигар талабот оид ба рангҳои ғизоӣ ҷавобгӯ мебошанд.

Муайян кардани туршнокии умумӣ ва ғаёл барои муайян кардани соҳа ва шароити технологии истифодаи экстрактҳои рангкунанда зарур аст. Турши ё кислотанокии ғаёл бо консентратсияи ионҳои гидроген дар маҳлул (ё арзиши рН маҳлул) ифода карда мешавад. Таъми турши ашё ё маҳсулоти тайёр аз туршнокии ғаёл вобаста аст. Туршнокии умумиро ё бо истилоҳи дигар, туршнокии титршавандаро одатан бо дараҷаҳои туршнокӣ, яъне бо миқдори миллилитрҳои маҳлули 1н-аи ишқоре, ки барои нейтрализатсияи кислота дар 100г модда сарф мешавад, ифода мекунанд. Қиматҳои туршнокии ғаёл ва титршавандаи маҳлулҳои ранг дар ҷадвали 3.2.3 оварда шудаанд.

### Ҷадвали 3.2.3. -Қимати туршнокии ғаёл ва умумии экстрактҳо

№	Экстракт	Туршнокии ғаёл		Туршнокии 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	0,00034 0,0035

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

### 3.2.2. Таъсири омилҳои гуногун ба устувории ранги экстрактҳои рангкунанда

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

*Устувории рангҳои гизоии 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 3.2.4. оварда шудаанд.

**Ҷадвали 3.2.4.- 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 мерасонад. Устувории ранги экстрактҳои таҳқиқшаванда ба таъсири ҳарорати баланд гуногун 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% 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 антосианидҳо мебошад. Маълум аст, ки ин пайвастагиҳо дар зери 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.

### **3.2.3. Устувории рангҳои ғизоии ҳосилкардашуда ба рН-и муҳити ашё ва маҳсулот.**

Дар технологияи маҳсулоти хӯрока яке аз омилҳои муҳим рН-и муҳит мебошад. Таъсири рН-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 мутафовит доранд - онҳо дар муҳити кислотагӣ сурх, дар нейтралӣ - арғувон ва дар муҳити ишқорӣ кабуд мешаванд. Ин экстрактҳои рангкунанда маҳсулоти хӯрокаро бо ранги зарурӣ дар қиматҳои муайяни рН, бештар дар муҳити кислотагии қавӣ ранг карда наметавонанд, ки ин соҳаи истифодаи онҳоро маҳдуд ё сифати маҳсулотро паст мекунад.

Аз рӯйи таҳқиқҳои мо маълум гашт, ки дар таркиби экстрактҳои решаи санҷид асосан пайвастаҳои фенолии синфи флавонолҳо, ҳалконҳо ва флавонолҳо мавҷуданд. Экстракти меваи татум низ дорои ин пайвастаҳои инчунин, антоцианҳо мебошад. Дар экстракти спиртии гули аббосӣ ғайр аз флавоноидҳо каротиноидҳо низ мавҷуданд. Маълум аст, ки ин пайвастаҳои ранги зард доранд. Аммо экстрактҳои ҳосилшуда дорои ранги сурх мебошанд. Ин рангро экстрактҳо дар раванди экстрактсия пайдо мекунад. Аз рӯйи додашудаҳои адабиёти марбут ба пайвастаҳои фенолӣ ранги сурхи экстрактҳо бо табaddулотии пайвастаҳои фенолӣ дар раванди экстрактсия пайдо мешавад. Тавре ки дар ин адабиёт баррасӣ шудааст, “дар ҷараёни экстрактсия, ферментҳо пайвастагиҳои фенолӣ ба реаксияи ферментативии полимеризатсия дохил шуда, ба шакли хинонҳои рангашон сурх мегузаранд” [14,36,168]. Аммо баъдан реаксияи мазкур аз сабаби ғайрифайолшавии 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 қаҳвай 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 хос дар спектрҳои ултрабунафши онҳо — 350 ва 590 нм муайян карда шуд. Рахҳои фурубарӣ дар ин дарозии мавҷ мутаносибан ба флавонолҳо ва ҳосилаҳои антрасен ё хинонҳо мувофиқат мекунанд. Тағйироти зичии оптикӣ вобаста ба рН барои экстрактҳо аз решаҳои санҷид дар ҷадвали 3.2.5 ва барои экстракти меваи татум дар ҷадвали 3.2.6 нишон дода шудааст.

**Ҷадвали 3.2.5.-** Зичии оптикӣ экстракти решаи санҷид дар қиматҳои гуногуни рН

$\lambda$ , 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 3.2.6.-** Зичии оптикӣ экстракти меваи татум дар қиматҳои гуногуни рН

$\lambda$ , 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 фурубарӣ (зичии оптикӣ) дар дарозии мавҷи 350 нм дар спектри ултрабунафши экстракти решаи санҷид дар рН-и: қимати пасттарин дорад (0,061) бо зиёд шудани туршии экстракт зичии оптикӣ зиёд шуда, дар муҳити турши баланд (рН 2) қимати баландтарин мегирад (1,165).

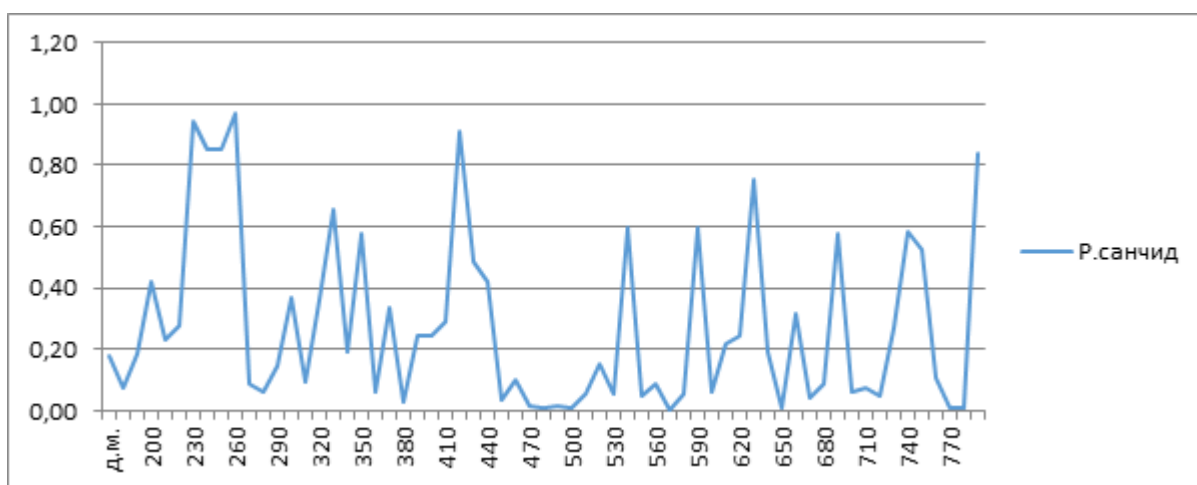
Шиддатнокии рахи фурубарӣ дар дарозии мавҷи 590, ки ба антосианҳо тааллуқ дорад, паст, ки далели миқдори ками ин пайвастаҳо дар экстракт мебошад. Шиддатнокии ин рахи фурубарӣ вобаста бо қимати рН кам ба назар мерасад. Ин тағйирёбии зичии оптикӣ экстрактҳо вобаста ба рН-и муҳит ба эҳтимолияти зиёд ба якчанд равандҳои химиявӣ ва рафтори пайвастагиҳои фенолӣ дар муҳити гуногун алоқаманд аст.

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 туршии шадид 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 бо суръати пасттар амалӣ мегарданд, шаклҳои димерии хинони сурхи пайвастагиҳои фенолӣ дар маҳлул боқӣ мемонанд ва экстракт ранги сурхро нигоҳ медорад.

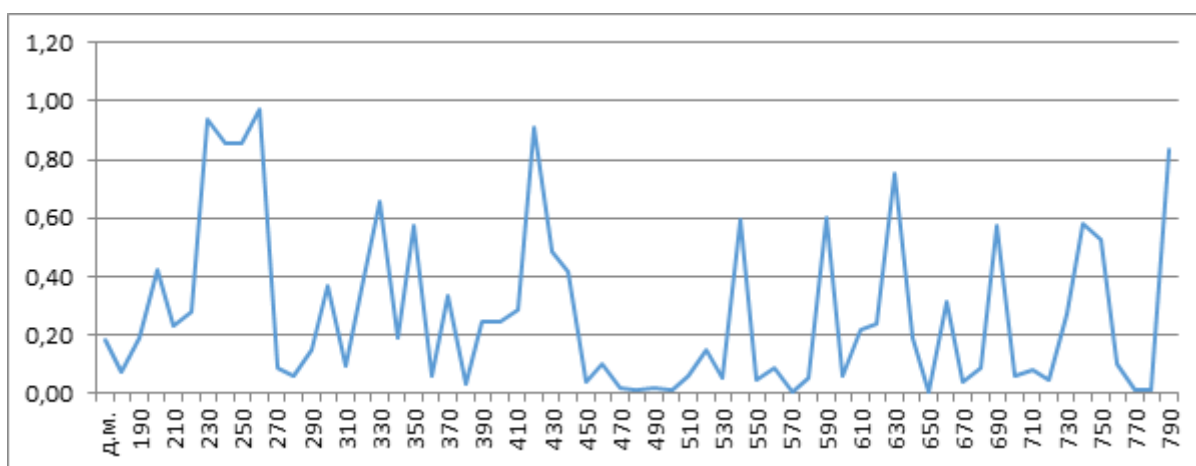
Тағйирёбии қимати зичии оптикӣ рахи фурубарӣ дар дарозии мавҷи 350 ва 590 нм барои экстракти меваи татум ба тағйирёбии ин нишондодҳо барои экстракти решаи санҷид шабоҳат дорад, яъне дар муҳити туршии шадид зичии оптикӣ аз ҳама баланд аст, дар рН- 6 пасттарин мебошад, ва дар муҳити ишқорӣ боз меафзояд. 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, тағйирёбии зиёди ранг вобаста ба рН мушоҳида намешавад.

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

Устувории ранги 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 устуворию ранг дар давоми муҳлати нигоҳдорӣ бароварда шуд. Дар расми 3.12. ва 3.13. 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 3.12** -Спектри УБ-и решаи санҷид пас аз экстраксия



**Расми 3.13.** -Спектри УБ-и решаи санҷид пас аз нигоҳдорӣ дар тӯли 3 моҳ

Чунон ки таҳлили муқоисавии спектрҳо нишон медиҳад, раҳҳои фурубарии 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 онҳо низ устувор аст, ва дар муддати 6 моҳ тағйир намеёбад. Ин хулоса бо маълумоти адабиёт мувофиқ аст, ки тибқи он флавоноидҳо ба ғайр аз катехинҳо ва лейкосианидинҳо пайвастагиҳои устувор мебошанд.

### **3.3. Хосиятҳои фаъоли биологии экстрактҳои рангунанда**

#### **3.3.1. 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 захнок набудани онҳо мебошад. Аз нуқтаи назари токсикологӣ ҳама рангҳои табиӣ ғизоиро 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, бешак бехатар ҳисобида мешавад;

2) рангҳое, ки аз маҳсулоти хӯроквории маълум дар шакли аз ҷиҳати кимиёвӣ тағйирнаёфта гирифта шудаанд ва дар миқдори барзиёд аз меъери муқаррарии онҳо дар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд. Ин гурӯҳи рангҳо метавонанд далели захнок набуданро талаб кунанд.

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 безарарӣ ва захнок набудани онҳо исбот шавад.

Яке аз манбаъҳои моддаҳои рангунанда, ки мо тадқиқ намудем, яъне решаи санчид (*Eleven angustifolia*) ашёи хоми ғайриғизоӣ мебошад ва аз ин лиҳоз, захролудшавии умумӣ ва музмини экстрактҳои гирифташударо муайян кардан лозим буд.

Объекти таҳқиқот экстрактҳои хушки решаи санчид ва меваи татум буд. Омӯзиши захрнокии шадидро мо ҳамроҳ бо лабораторияи

фармакологияи Институти химияи ба номи В.И.Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон анҷом додем.

Таҷрибаҳо оид ба омӯзиши захролудшавии шадид дар ду намуди ҳайвонот гузаронида шуданд: каламушҳо ва мушҳои сафеди ҳурду чинс. Дар озмоиш 180 каламуши сафед бо вазни 200-220 грамм ва 180 муши сафеди вазнаш 24-26 грамм истифода шуданд. Ҳайвонҳо дар вивариуми лабораторияи фармакологияи Институти химияи ба номи В.И.Никитини АМИТ мувофиқи меъёрҳои санитарӣ бо дастрасии озод ба ғизою об ва рушноии табиӣ дар ҳарорати хонагӣ нигоҳ дошта шуданд. Ҳайвоноти озмоишӣ қаблан ду ҳафта дар карантин нигоҳ дошта шуданд. Экстрактҳои хушки решаи санҷид (*Eleven angustifolia*) ба ҳайвонҳо бо истифода аз найча ба меъда дар як рӯз як маротиба (дар шакли маҳлули серобшуда) ворид карда шуд.

Ҳайвонҳо 12-тоӣ дар қафасҳои алоҳида нигоҳ дошта мешуданд. Экстрактҳои таҳқиқшаванда бо оби муқаттар 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 яккаратаи моеъи додашуда барои мушҳо 0,5 мл ва барои каламушҳо 1,5 мл буд ва тамоми воя дар тӯли 6 соат якҷанд маротиба ба ҳайвонҳо дода шуд. Марги мушҳо пас аз ворид кардан ба дохили меъда дар вояи 4500 мг/кг дар мушҳои нарина ва мода мушоҳида карда шуд. Марги каламушҳои сафед ҳангоми ба меъда ворид кардани 5000 мг / кг вазни бадан қайд карда шуд.

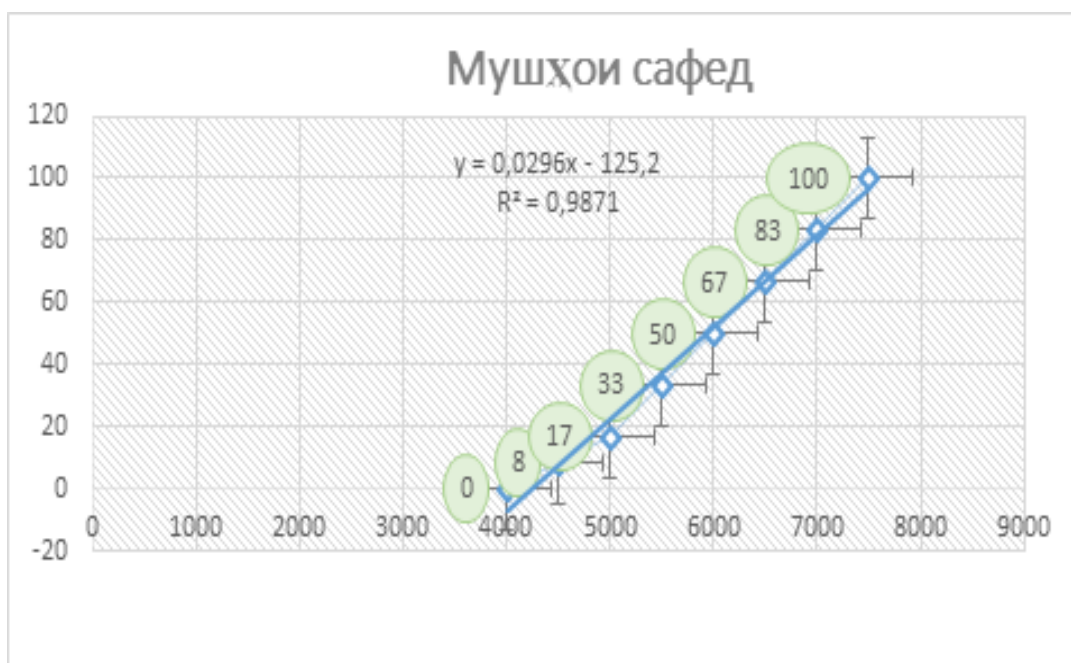
Натиҷаҳои омӯзиши захролудшавии шадиди экстрактҳои таҳқиқшаванда бо усули Кербер (таҷрибаҳо бо мушҳои сафед ва каламушҳои сафед) дар ҷадвали 3.3.1 оварда шудаанд. Муайян карда шудааст, ки дар мушҳо миқдори миёнаи марговари экстрактҳо пас аз воридкунӣ ба дохили меъда  $5958,33 \pm 177,73$  мг/кг ва барои каламушҳо  $6208,34 \pm 168,33$  мг/кг вазни баданро ташкил медиҳад. Қиматҳои LD<sub>16</sub>,

LD50, LD84 низ бо усули Кербер муайян карда шуданд ва натиҷаҳо дар ҷадвали 3.3.1 оварда шудаанд.

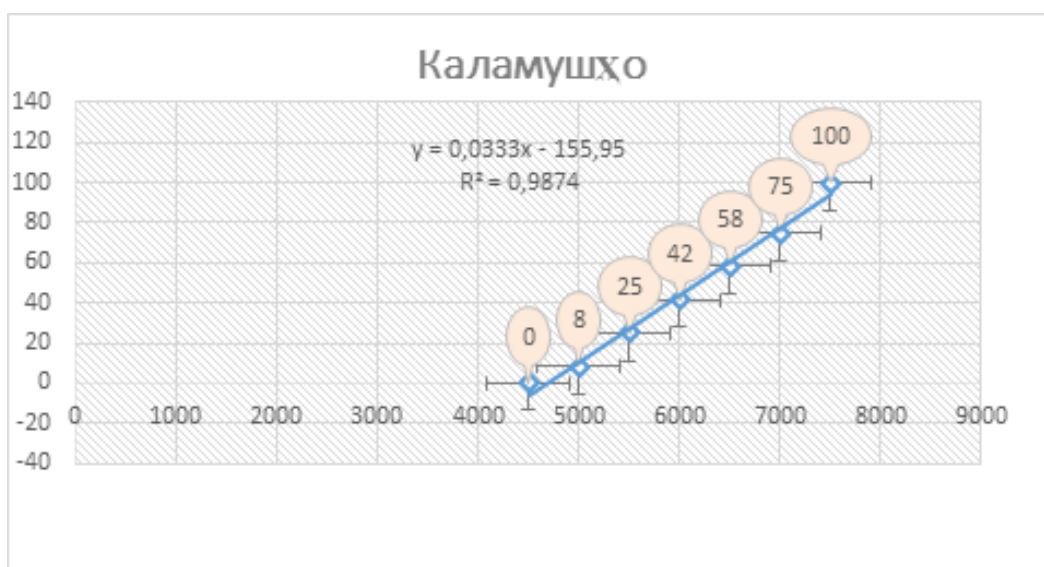
**Ҷадвали 3.3.1.** -Заҳрнокии шадиди экстракҳои таҳқиқшаванда бо усули Кербер

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

Вобастагии графикии таносуби марговарӣ ва вояи экстракт дар расмҳои 3.14 ва 3.15 оварда шудаанд



**Расми 3.14.-** Натиҷаҳои марги мушҳои сафед пас аз воридкунии яккаратаи экстракҳо ба меъдаи ҳайвонҳо (воя ва фавт бо фоиз).



**Расми 3.15.** -Натиҷаҳои марги каламушҳои сафед пас аз воридкунии яккаратаи экстрактҳо ба меъдаи ҳайвонҳо (воя ва ғавт бо фоиз).

Ҳангоми коркарди натиҷаҳо, ки бо усули таҳлили пробит дар Excel гирифта шудаанд, натиҷаҳои шабеҳ ба даст оварда шуданд (Ҷадвали 3.3.2.).

**Ҷадвали 3.3.2.-** Нишондҳои захрнокии 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 3.3.3); барои каламушҳои сафед мутаносибан 5349,49 (4863,83 - 5649,67), 6162,67 (5870,71 - 6478,04), 7099,45 (6711,83 - 7842,00) буданд (Ҷадвали 3.3.4.).

**Чадвали 3.3.3.-** Нишондодҳои захрнокии 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.				

**Чадвали 3.3.4.-** Нишондодҳои захрнокии шадиди экстрактҳо бо истифода аз усули таҳлили пробит дар асоси барномаи IBM SPSS версияи 23 (каламушҳои 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) – фарқият доранд.

Ҳамин тариқ, ҳангоми омӯзиши захрнокии шадиди экстрактҳо барои ду намуди ҳайвоноти озмоишӣ ва як роҳи воридшавӣ (дар дохили меъда) миқдори таҳаммулпазир, захролудшавӣ ва марговари ин экстрактҳо муайян карда шуд.

Дар натиҷаи таҳқиқоти таҷрибавӣ, хосиятҳои токсикологӣ экстрактҳо ҳангоми ворид кардан ба дохили меъда муайян карда шуданд. Исбот карда шуд, ки ҳангоми истифодаи якдафъаинаи экстрактҳо ба мушҳои озмоишӣ, LD50 барои 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 -  $6208.33 \pm 168.33$  (мувофиқи усули Кербер), 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 мебошад.

Мувофиқи таснифоти гигиении умумӣ қабулшуда (СД 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, таҳқиқоти гузаронидашуда нишон медиҳад, ки экстрактҳои обии решаҳои санчид ва меваи татум ба яке аз талаботи асосӣ барои ранг кардани маҳсулоти хӯрока ҷавобгӯ мебошанд, яъне онҳо заҳрнок набуда, безараранд ва метавонанд дар технологияи маҳсулоти хӯрока истифода шаванд.

### **3.3.2. Фаъолнокии биологии экстрактҳои таҳқиқшаванда**

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

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

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

Таҷрибаҳо бо каламушҳои сафеди болиғи 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 таҷрибавӣ шуморида шуд. Ба каламушҳои гуҳрӯҳи назоратӣ оби муакаттарро ба меъдаашон дохил карданд, ба ҳайвонҳои гурӯҳи дуюм ба меъдаашон маҳлуле дохил карданд, ки 10 мг экстракти хушки таҳқиқшаванда дошт, ба каламушҳои гурӯҳи 3-юм экстрактҳои хушкро бо вояи 50 мг /кг вазни бадан ба таври шабех 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 муолиҷавии 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 вақт дода мешуд. Ҳаҷми панҷаҳои илтиҳоби ҳайвонот бо усули онкометрӣ чен карда шуд.

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

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

Натиҷаҳои омӯзиши таъсири экстракти хушки решаи санҷид ба раванди илтиҳобӣ дар модели варами формалдегидии пойҳои каламушҳои сафед дар ҷадвали 3.3.1 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 3.3.5.** -Таъсири экстракти оби решаи санчид ба варамии илтиҳобии пойҳои каламушҳо

Силсилаи таҷрибаҳо	Каламушҳо, адад	Ҳаҷми варам, %	Ҳисади афзоиши ҳаҷми варамии пой пас аз таъриқи формалин (пас аз фосилаи вақт), соат					
			3	6	24	48	72	96
Об (Назоратӣ)	6	афзоиши 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
Экстракти хушки решаи санчид, 10 мг/кг	6	афзоиши 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 ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	15	19	33	6	19	11
Экстракти хушки решаи санчид, 50 мг/кг	6	афзоиши 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 ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	24	27	37	23	33	17
Диклофенак, 10 мг/кг	6	афзоиши 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 ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	56	51	50	51	49	60

Аз ин натиҷаҳо бармеояд, ки дар вояи 10 ва 50 мг/кг вазни бадан экстракти оби решаи санчид таъсири зидди илтиҳобӣ дорад, ки ин аз дараҷаи паст шудани варамии панҷаҳои каламушҳои сафед, ки аз формалдегид ба амал омадаанд, шаҳодат медиҳад. Дар ҳайвонҳои назоратӣ дар ибтидои истеъмоли агенти флогогенӣ варамии бештари пойҳо мушоҳида карда шуд.

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 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%). Экстрактҳои хушки решаи санҷид дар вояи 10 мг / кг вазни бадан дар авҷи варамии панҷаҳо дар каламушҳои сафед (24 соат аз оғози варам) таъсири назарраси зиддиилтиҳобӣ дорад. Дар дигар давраҳо, тамоюли коҳиш додани варамии пойҳо дар каламушҳои сафед бо ворид кардани экстракти хушки решаи санҷид вуҷуд дорад. Ҳангоми дар вояи зиёд (50 мг / кг вазни бадан) экстракти хушк, таъсири зидди илтиҳобӣ бештару возеҳтар мушоҳида мешавад ва қариб дар ҳама давраҳои таҳқиқот таъсири назарраси зиддиилтиҳобӣ дорад. Варамии пойҳо дар каламушҳои сафед пас аз 6, 24 ва 72 соат мутаносибан 27, 37 ва 33% кам мешавад ( $p < 0,05$ ).

**Ҷадвали 3.3.6.** -Таъсири экстракти обии меваи татум ба варамии илтиҳобии пойҳои каламушҳо

Силсилаи таҷрибаҳо	Каламушҳо, адад	Ҳаҷми варам, %	Фисади 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± 5,1	52,3± 6,2	68,1±6, 4	48,2±5, 6	36,3±4, 1	25,4± 3,7
Экстракти хушки меваи татум, 10 мг/кг	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	37,3± 4,8	38,8± 4,3	59,3±5, 8	44,3±4, 6	28,2±3, 5	23,5± 3,4
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	17	26	13	8	22	7
Экстракти хушки меваи татум, 50 мг/кг	6	афзоиши ҳаҷми варам, %	32,3± 4,4	35,4± 4,1*	49,8±4, 7*	36,1±4, 2	26,5±3, 2	18,2± 3,6
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	29	28	27	13	27	28
Диклофенак, 10 мг/кг	6	афзоиши 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*
		Дарачаи ҷилавгирӣ аз варамии панҷа, %	56	51	50	51	49	60

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

Ҳамин тариқ, маълумотҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки экстракҳои хушки решаи санҷид ва меваи татум дорои таъсири зидди илтиҳобӣ буда, ба рушди раванди илтиҳоб таъсири муҳофизатӣ мерасонанд. Ворид намудани экстракҳои хушки таҳқиқшаванда дар вояи баландтар (50 мг/кг вазни бадан) таъсири беҳтарини зиддиилтиҳобӣ нишон медиҳад. Эҳтимол, таъсири зиддиилтиҳобӣ бо мавҷудияти пайвастагиҳои фенолӣ дар таркиби экстракҳо алоқаманд мебошад, зеро маълум аст, ки ба ин пайвастагиҳо таъсири зиддиилтиҳобӣ хос аст [65]. Мавҷудияти пайвастагиҳо ба монанди каротиноидҳо дар экстракҳои таҳқиқшаванда омили иловагӣ мебошанд, ки таъсири зиддиилтиҳобии экстракҳоро шарҳ медиҳанд, зеро каротиноидҳо низ дорои ин хосиятҳо мебошанд [97]. Қайд кардан зарур аст, таъсири зиддиилтиҳобии экстракҳо аз решаи санҷид ва меваи татум аз вояи экстракт вобаста аст.

### **3.3.3. Хосиятҳои зиддиоксидантии экстракҳои таҳқиқшаванда**

Солҳои охир таваҷҷуҳи олимони ва мутахассисони соҳаи саноати хӯрока ва ғизогирии солимно зиддиоксидантҳои табиӣ ҷалб намудааст. Антиоксидантҳо, пайвастаҳое мебошанд, ки реаксияҳои оксидшавиро дар организми зинда боз медоранд ё суръаташонро хеле паст мекунанд. Аҳамияти антиоксидантҳо чунон зиёд аст, ки як қатор олимони мавҷудияти онҳоро дар таркиби маҳсулоти 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 инсон;
2. Беҳтар намудани сифат ва муҳлати нигоҳдории маҳсулоти озукаворӣ.

Баланд шудани вазъи экологии муҳити зист, тағйирёбии хусусияти ғизо, рушди технологияи хӯрокворӣ, ки истифодаи миқдори зиёди иловагиҳои ғизоиро, ки аксаран синтетикӣ мебошанд дар бар мегирад.

Ҳамаи ин боиси вайрон шудани мувозинати антиоксидантии бадан гардида аз ин лиҳоз радикалҳои озод дар он зиёд мешавад. 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 бадан метавонад кофӣ набошад ва ворид кардани антиоксидантҳои иловагӣ тавассути ғизо ба баланд шудани мақоми антиоксидантии организм мусоидат мекунад.

Чанбаи дуум, ки дар боло зикр гардид, аз он иборат аст, ки сабаби асосии вайроншавии маҳсулоти хӯрокворӣ, баҳусус 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, баҳусус маҳсулоти равғандор мусоидат мекунад” [37,186].

Таҳқиқоти 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 антиоксидантҳои фаъолтар мебошанд. Азбаски таҳқиқҳои мо муқаррар карданд, ки пайвастаҳои асосии экстрактҳои растанӣ аз решаи санҷид, меваи татум, гули аббосӣ асосан пайвастаҳои фенолӣ мебошанд, дар таркиби экстрактҳои таҳқиқшаванда каротиноидҳо низ мавҷуданд, ва экстрактҳои мазкур барои рангкунии маҳсулоти қаннодӣ, ки дар таркибаш равған дорад, пешбинӣ шудааст, мо хосияти антидиоксидантии экстрактҳои номбаршударо санҷидем.

Фаъолияти зиддиоксидантии экстрактҳоро 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 антиоксидант мувофиқи муодилаи зерин асос ёфтааст:



Дар натиҷаи бо таъсири антиоксидантӣ барқарор шудани DPPH ранги бунафш-кабудӣ DPPH дар метанол паст мешавад, ки сабаби паст шудани зичии оптикӣ маҳлул мегардад. Реаксияи мазкур аз рӯйи тағирёбии зичии оптикӣ маҳлул 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. Фаъолнокии антиоксидантии экстрактҳо ҳамчун фоизи тағирёбии фурӯбарии маҳлули экстрактҳо нисбат ба моддаи назоратӣ (кислотаи аскорбинат) муайян карда шуд. Фаъолнокаии зиддиоксидантии экстрактҳо аз рӯйи формулаи зерин ҳисоб карда шуд:

$$\text{ФЗА}\% = \frac{(A_n - A_э)}{A_n} \cdot 100 \quad (3.2)$$

Дар ин ҷо:

ФЗА - фаъолнокии антиоксидантии экстракти таҳқиқшаванда;

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

$A_э$  - абсорбсияи (фурӯбурии) экстракти таҳқиқшаванда.

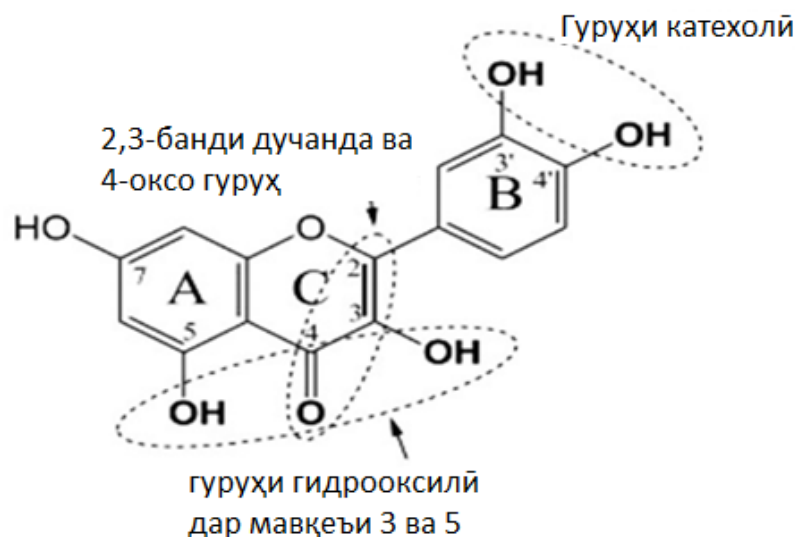
Тарзи иҷрои таҳлил дар боби 2-уми диссертатсия оварда шудааст. Натиҷаҳои бадастомада дар ҷадвали 3.3.7 нишон дода шудаанд.

### Ҷадвали 3.3.7.- Хосияти зиддиоксидантии экстракҳои таҳқиқшаванда

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

Аз нишондодҳои ҷадвали 3.3.7. бармеояд, ки экстракҳои таҳқиқшаванда дорои ҷаъолияти баланди антиоксиданти мебошанд. Қимати ин нишондод барои экстракҳои таҳқиқшаванда наздик буда, дар фосилаи 75,58-83,55 % ҷойгир аст.

Муқоисаи таркиби пайвастагиҳои фенолӣ ва ҷаъолияти зиддиоксидантии экстракҳо (ҷадвали 3.3.7.) вобастагии хосиятҳои антиоксиданти ва миқдори пайвастаҳои фенолии таркиби экстракҳоро аён мегардонад. Миқдори пайвастаҳои фенолии экстракти решаи санҷид 25,3 г/л буда, дорои ҷаъолнокии баландтари антиоксиданти –83,55% мебошад. Экстракти гули аббосӣ бо 20,00 г/л пайвастаҳои фенолӣ ҷаъолнокии антиоксидантиаш 76,61%-ро ташкил медиҳад, ва дар экстракти меваи татум 12,6 г/л пайвастаҳои фенолӣ ҷаъолнокии зиддиоксидантии 75,58% -ро таъин мекунад. Инчунин, хосиятҳои зиддиоксидантии экстракҳо бо таркибии сифатии пайвастаҳои фенолӣ алоқаманд мебошанд [37]. Хосиятҳои антиоксидантии хосиятҳои флавоноидҳо дар сурати мавҷуд будани гурӯҳи катехолӣ дар сохтор, банди химиявии дучанда дар мавқеи 2' - 3' дар ҳалқаи В, гурӯҳи карбонилӣ дар ҳалқаи С ва гурӯҳҳои гидроксил дар мавқеъҳои 3 (ҳалқаи В) ва 5 (ҳалқаи А) зиёдтаранд [65]:



**Расми 3.16.-** Сохтори флавоноидҳо

Хусусиятҳои антиоксидантии пайвастагиҳои фенолӣ инчунин ба қобилияти онҳо барои ба вуҷуд овардани пайвастагиҳои комплексӣ бо металлҳои валентнокишон 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 мекунем, ки фаъолнокии баландтари экстракти решаи санҷид маҳз бо миқдори зиёдтари флавонолҳо алоқаманд аст. Саҳми катехинҳо, халконҳо, ва каротиноидҳоро низ ба хосиятҳои антиоксидантии 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 рангин мекунанд, инчунин аз ҳисоби хосияти антиоксидантиашон ба маҳсулот хосиятҳои функционалӣ мебахшанд.

### 3.4. Таҳқиқи бехатарии рангҳои ғизоии табиӣ ҳосилкардашуда

Яке аз талаботи асосӣ ба дилхоҳ маҳсулоти хӯрокаи ин бехатарӣ аст. Бехатарии маҳсулоти хӯрокаро дар таркибашон мавҷуд набудани як қатор омилҳои дар зер овардашуда муайян мекунад:

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

Ин омилҳо метавонанд боиси пайдошавии бемориҳои гуногун ё захролудшавии истеъмолкунанда шаванд. Бинобар ин, мавҷудияти ин ғашҳо таҳти назорати қатъӣ 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 ба дастамада дар ҷадвали 3.4.1. оварда шудаанд.

**Ҷадвали 3.4.1.-** Миқдори металлҳои захрнок дар экстрактҳои таҳқиқшаванда

Экстракт	Рӯҳ, мг/кг		Мис, мг/кг		Сурб, мг/кг		Кадмий, мг/кг	
	таҷ.	ҷоиз	таҷ.	ҷоиз	таҷ.	ҷоиз	таҷ.	ҷоиз
Решаи санҷид	ошкор нашуд	50,0	ошкор нашуд	10,0	0,00033± 0,00001	0,50	0,0021 ± 0,00007	0,03
Меваи татум	ошкор нашуд	50,0	ошкор нашуд	10,0	0,00015± 0,000013	0,50	0,0061± 0,00007	0,03
Гули аббосӣ	ошкор нашуд	50,0	ошкор нашуд	10,0	0,00033± 0,000013	0,50	0,00077± 0,00007	0,03

Чӣ тавре ки аз ҷадвали 3.4.1 бармеояд, мис ва рӯҳ, ки аз қабилҳои металлҳои асосии захрнок шуморида мешаванд, дар экстрактҳои таҳқиқшаванда ошкор нашудаанд. Миқдори металлҳои захрнокӣ маъмултарин - сурб ва кадмий- аз меъёрҳои ҷоиз хеле паст аст. Натиҷаҳои

бадастомада шаҳодат медиҳанд, ки аз ҷиҳати ғашҳои химиявӣ (металлҳои вазнин) экстрактҳои таҳқиқшаванда беҳатар мебошанд.

Ғайр аз мавҷудияти металлҳои вазнин барои тасдиқ намудани беҳатарии экстрактҳои ҳосилкарда тозагии микробиологии онҳо санҷида шуд. Таҷрибаҳо оид ба тозагии микробиологӣ низ дар якҷоягӣ бо кормандони Агентии давлатии «Тоҷикстандарт» гузаронида шуданд. Натиҷаҳои таҳлили микробиологии экстрактҳои обии решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ дар ҷадвали 3.4.2. оварда шудааст.

Ҳангоми таҳлили микробиологӣ Стандарти давлатии (СД)-и 31747-2012 истифода шуд [189]. Дар экстрактҳои микроорганизмҳои гурӯҳи ММА ва СФАН, БГЧ (чӯбшаклон), бактерияҳои касалиовар, мағорҳо ва замбурӯғҳо муайян карда шуданд.

**Ҷадвали 3.4.2. -Тозагии микробиологии экстрактҳо**

Гурӯҳи микроорганизмҳо	Экстрактҳо			Қимати ҷоиш □
	Решаи санҷид	Меваи татум	Гули аббосӣ	
ММА ва СФАН, МВБ КМАФМи М, КОЕ/г	5·10 <sup>2</sup>			5·10 <sup>3</sup>
БГЧ (чӯбшаклон) 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 (ҷоиш) 10 маротиба паст мебошад.

Миқдори микроорганизмҳои гурӯҳи ММА ва СФАН далели беҳатарии 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 гурӯҳ дар ашё ва маҳсулоти хӯрокаи зараррасон нестанд ва метавонанд дар ашё ва маҳсулоти хӯрокаи мавҷуд бошанд, миқдори барзиёди онҳо сифати маҳсулоти тайёрро паст карда, сабаби фаъол шудани микроорганизмҳои касалиовар шуда метавонад. Бактерияҳои гурӯҳи чӯбшаклон, бактерияҳои касалиовар, мағорҳо ва замбуруғҳо мувофиқи талаботи бехатарии озуқаворӣ дар ашё ва маҳсулоти тайёр бояд набошанд, чунки ин микроорганизмҳо далели ифлосшавии маҳсулот ва сабаби пайдо шудани касалиҳои сирояткунанда мегарданд [190]. Аз натиҷаҳои санҷиши микробиологӣи экстрактҳои таҳқиқшаванда (экстракти оби решаи санҷид, меваи татум ва экстракти спиртии гули аббосӣ) бармеояд, ки экстрактҳои мазкур бехатаранд ва метавонанд дар технологияи истеҳсоли маҳсулоти хӯрокаи истифода шаванд. Инчунин, қайд кардан мумкин аст, ки технологияи пешниҳодшудаи ҳосил кардани рангҳои табиӣ мувофиқи қоидаҳои бехатарии 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 фаъол ҳосил кардан мақсаднок мебошад. Экстрактҳои ҳосилшуда ба ҳама талаботе, ки ба рангҳои ғизоӣ пешбинӣ шудаанд, ҷавобгӯ мебошанд. Ин экстрактҳо дорои миқдори кифояи моддаҳои рангкунанда буда, аз ҷиҳати мавҷудияти ғашҳои химиявӣ ва тозагии микробиологӣ бехатар мебошанд. Мазза ва бӯйи возеҳи нофорам надоранд. Ранги онҳо ба таъсири ҳарорати баланд, рН-и муҳит, муҳлати нигоҳдорӣ устувор аст.

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

Натиҷаҳои таҳқиқот доир ба ҳосил кардани экстрактҳои рангунанда ва ҳосиятҳои 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 растанӣҳо ва технологияи истифодаашонро дар истеҳсоли баъзе маҳсулоти қаннодӣ коркард намоем.

### **4.1. Технологияи ҳосил намудани рангҳои ғизоии табиӣ**

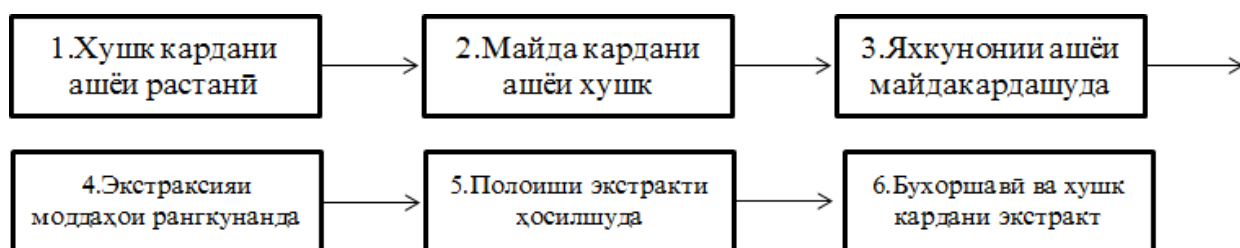
Дар асоси таҳқиқҳои мо, ки натиҷаҳои он дар бахшҳои қаблии диссертатсияи мазкур оварда шудаанд, технологияи ҳосил кардани экстрактҳои рангунандаи растанӣ бо мақсади истифодаи онҳо ҳамчун рангҳои табиӣ ғизоӣ коркард шуд.

Дар саноат аксар вақт усули экстрактсияи даврии 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. Сипас ҳалқунанда ва ашёи хоми майдакардашударо экстраксия карда экстракти ғализро аз экстрактори навборшуда рехта мегиранд. Ин усул як қатор афзалиятҳо дорад, аз ҷумла маҳсулнокии баланди моддаҳои ҷудошуда ва сарфаи экстрагент. Усули мазкур дар баробари ин бартариҳо норасогӣҳо ҳам дорад, аз қабيلي давомнокии раванд ва меҳнатталабӣ [167, 190]. Илова бар ин, бо давомнокии экстрактсия равандҳои оксидшавӣ, вайроншавӣ ва ғайрифайолшавии моддаҳои биологии фayoл, ки ба нобудшавии моддаҳои экстрактсияшаванда оварда мерасонанд, шиддат мегиранд.

Барои бартараф намудани ин камбудӣҳо ва баланд бардоштани самаранокии экстраксия оид ба усулҳои гирифтани экстракт дар саноат таҳқиқоти зиёде гузаронида шудааст, ки ба такмили усулҳои ҷудо кардани моддаҳои табиӣ бо роҳи тағйир додани омилҳои гуногуни технологӣ —

харорат, ҳалқунанда, таносуби ашёи хом ва ҳалқунанда бахшида шудаанд [191-193].

Дар асоси таҳқиқоти гузаронидашуда технологияи ҳосил кардани экстрактҳои рангунандаи растанӣ бо мақсади истифодаи онҳо ҳамчун рангҳои табиӣ ғизоӣ коркард шуд, ки аз зинаҳои зерин иборат аст:



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

Ҳангоми хушккунӣ ҳуҷайраҳои растанӣ наминашонро аз даст дода, протоплазмаро гум мекунад. 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 хушки он аз ҳуҷайраҳо ба маҳлул ҳаракат кунанд [190]. Ашёи растаниӣ интиҳобшуда мувофиқи талаботи муқарраршуда дар шароити табиӣ дар ҳарорати хонагӣ хушк карда шуд [191].

**Майда кардани ашёи хушки растанӣ.** Аз ашёи растаниӣ 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 илмӣ марбут ба экстрактсия қайд карда шудааст, «Дараҷа ва хусусияти майдакунии ашёи хом ба ҳосили моддаҳои чудо кардашуда ва самаранокии раванди экстрактсия таъсири калон мерасонад. “Кам кардани андозаи зарраҳои ашёи хом боиси зиёд шудани майдони алоқаи онҳо бо экстрагент ва дар натиҷа, баланд шудани дараҷаи экстрактсия мегардад. Бо вучуди ин, истифодаи ашёи хоми аз ҳад зиёд майдашуда тавсия дода намешавад, зеро дар ин ҳолат миқдори зиёди моддаҳои балластӣ ва коллоидҳо метавонанд ба маҳлул гузаранд, ки баъдан аз онҳо халос шудан душвор аст, ба ғайр аз ин чунин моддаҳо аз сабаби зичшавии зарраҳои андозаашон хурд экстрактсияро мушкул мекунанд” [14].

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

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

**Яхкунонӣ.** Зинаи навбатии ҳосил кардани моддаҳои рангкунанда яхкунонии ашёи растанӣ мебошад. Ашёи майдакардашуда муддати 24 соат дар яхдон дар ҳарорати  $-10^{\circ}\text{C}$  нигоҳ дошта шуд. Ин амал бо мақсади баланд бардоштани самаранокии раванди экстрактсия пешниҳод карда шуд. Ба ақидаи мо, ҳангоми ях кардани оби дохили ҳуҷайравӣ кристаллҳои ҳосилшудаи ях деворҳои ҳуҷайраҳоро метавонанд канда вайрон намоянд. Ба ин васила баромади моддаҳои рангкунанда аз дохили ҳуҷайра ба фазои байниҳуҷайравӣ ва дастрасии ҳалкунанда ба ин моддаҳо осонтар гардида, ҳосили моддаҳои рангкунанда зиёд мешавад. Ин тахмини мо бо таҷрибаҳо тасдиқ гардид.

**Экстрактсия.** Усули маъмултарини чудо кардани пайвастагиҳои табиӣ аз ашёи хоми растанӣ ин экстрактсия бо ҳалкунандаҳои гуногун мебошад. Як қатор олимони ин равандро муҳимтарин зинаи технологияи ба

даст овардани пайвастагиҳои табиӣ мешуморанд [14, 193,194]. Ҳосили моддаҳои экстрактивӣ аз намуди ҳалкунанда (кутбӣ ё ғайрикутбӣ), давомнокӣ ва ҳарорати раванд вобаста аст.

Зимни таҳқиқи раванди экстрактсияи моддаҳои рангкунанда ва таъсири омилҳои гуногун ба самаранокии раванд барои ҷудо кардани моддаҳои рангкунанда 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 ба даст оварда мешавад. Спирти этили 96%, гексан, рағани растанӣ экстрактҳои рангшон паст ҳосил карданд. Барои экстрактсияи гулбаргҳои гули аббосӣ беҳтарин натиҷаро маҳлулҳои обии спирти этил нишон дод. Бинобар ин, мо новобаста ба он, ки баъзе таҳқиқотчиён маҳлулҳои обии спирти этилро одатан беҳтарин ҳалкунанда барои ҷудо кардани рангҳои растанӣ меҳисобанд [193], ва солҳои охир экстрактсия бо гази карбон CO<sub>2</sub> маъмул шуда истодааст, ба хулосае омадем, ки ҷудо кардани моддаҳои рангкунандаро аз решаи санҷид ва меваи татум бо оби тоза, аз гулбаргҳои гули аббосӣ бо маҳлулҳои спиртӣ 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 ҳалкунандаҳо» [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 рангкунандаи асосӣ, ки пайвастагиҳои гидрофилӣ мебошанд, бо оксиди карбон экстрактсия намешаванд [196.197].

Натиҷаҳои омӯзиши таъсири омилҳои гуногун, аз он ҷумла таносуби ашё ва ҳалкунанда, ҳарорат ва муддати таъсири он муайян кардани шароити оптималии экстрактсияро имконпазир гардониданд. Таносуби

оптималии ашёи хоми растанӣ ва экстрагент дар асоси таҷрибаҳои муайян карда шуд ва 1:3 барои экстрактсия аз решаи санҷид, 1:5 барои меваи татум ва 1:3 – барои гулбаргҳои гули аббосӣ аст. Дар таносуби нишондодашуда мувозинат байни концентратсияи 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 экстрактсия моддаҳои табиӣ таъсир мекунад, ҳарорат аст. Ҳарорат ба равандҳои интиқоли масса, умуман, самаранокии ҷудо кардани моддаҳои экстрактсияшаванда аз ашёи хом таъсир мерасонад. Дар амалияи муосир экстрактсияи моддаҳои табиӣро 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 фәъолияти 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 бефәъол 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, экстрактсия бо ҷушонидан ( $100^\circ\text{C}$ ) ба ҳадафҳои таҳқиқот, яъне ба даст овардани экстрактҳои рангкунандаи дорои ранги муайян пурра мувофиқат мекунад.

**Полоиши экстракт.** Дар вақти экстрактсия дар баробари рангҳо моддаҳои дигари дар об ҳалшавандаи таркиби ашё, инчунин хурдтарин

ифлосихои механикӣ ва пайвастагиҳои ҳалнашаванда ба экстракт мегузаранд. Ин моддаҳо суспензияи душвор-тахшиншавандаро ташкил дода, нишондодҳои технологии экстракти рангаро паст мекунад. «Барои нест кардани омехтаҳои мазкур, экстрактҳои ҳосилшуда аз филтр гузаронида мешаванд. Филтрро бо истифода аз поилоиши вакуумӣ ё порлоиши зери фишор анҷом додан мумкин аст. Бо вучуди ин, натиҷаҳои беҳтарин бо истифода аз сентирифуга ё сепараторҳои марказгурез 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 раванди муҳим аст, зеро сифат ва ҳосили маҳсулоти тайёр аз шароите, ки дар он гузаронида мешавад, вобаста аст. Маъмулан ин зинаи аз ҳама заҳматталаб 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 фойданокии ҳарорат зиёд шуда, коэффисиенти баландтарини гармигузаронӣ ба даст меояд [198].

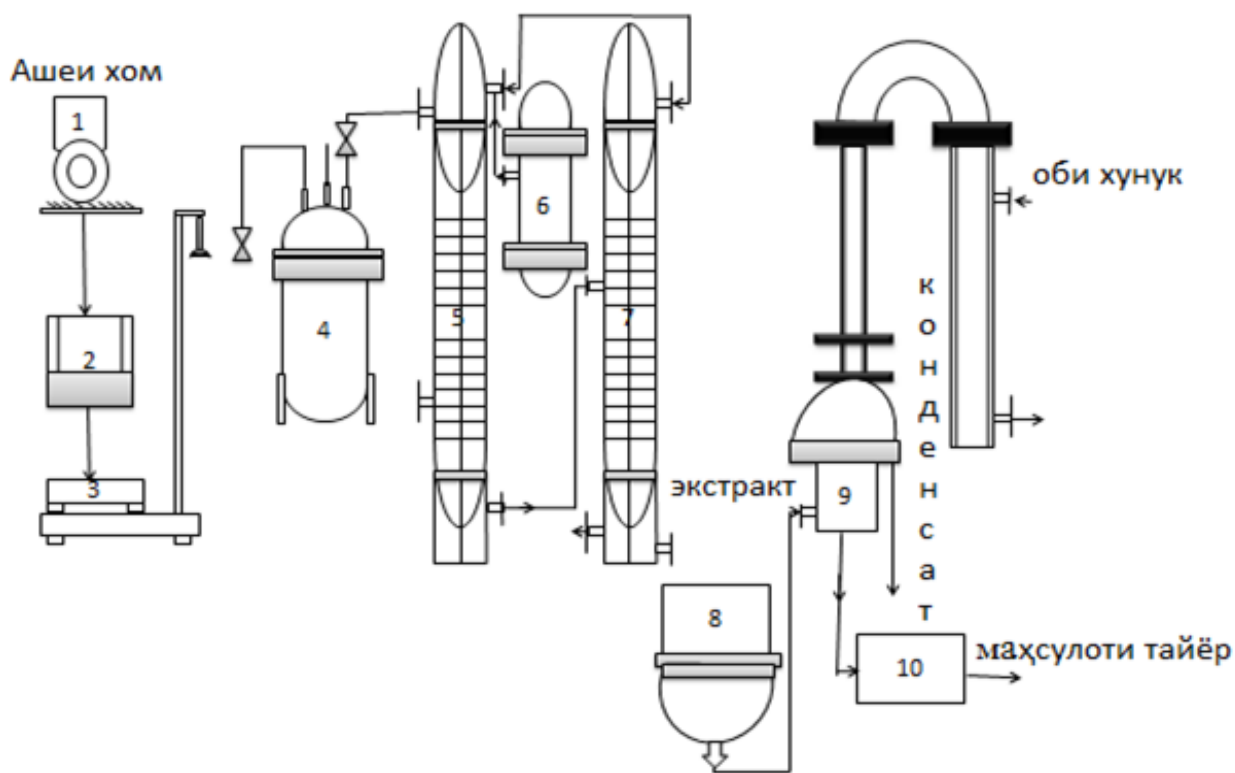
Мувофиқи технологияи пешниҳодшуда ғализкунонӣ ва хушкконидани экстракт дар вакуум -бухоркунанда дар ҳарорати 50-60°C ва фишори 0,04-0,08 МПа (04-08 кгс/см<sup>2</sup>) гузаронида мешавад.

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

Барои ба даст овардани экстракти хушк, ки бо сабаби устувории бештар ҳангоми нигоҳдорӣ ва осонии истифодааш бартарият доранд аст, экстракти ғализ ва қатронмонанд дар ҷевони хушккунандаи вакуумӣ дар ҳарорати 70 ° С ва вакууми 04-08 кгс / хушк карда мешавад. Массай

хушкшударо дар осиб то он даме, ки аз элаки сӯрохиаш 0,25 мм мегузарад, майда мекунад.

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 ин нақшаи технологияи ҳосил кардани рангҳои ғизоӣ тартиб дода шуд, ки дар расми 4.1. нишон дода шудааст.



**Расми 4.1.** -Нақшаи технологияи ҳосил кардани рангҳои ғизоии табиӣ аз ашёи растанӣ: 1-осиб; 2- яхдон, 3-тарозу, 4- дозатор, 5,7- экстракторҳо, 6-таҷҳизоти мубодилаи гармӣ, 8-таҷҳизоти полоиш, 9- таҷҳизоти бухоркунонда, 10- хушккунак.

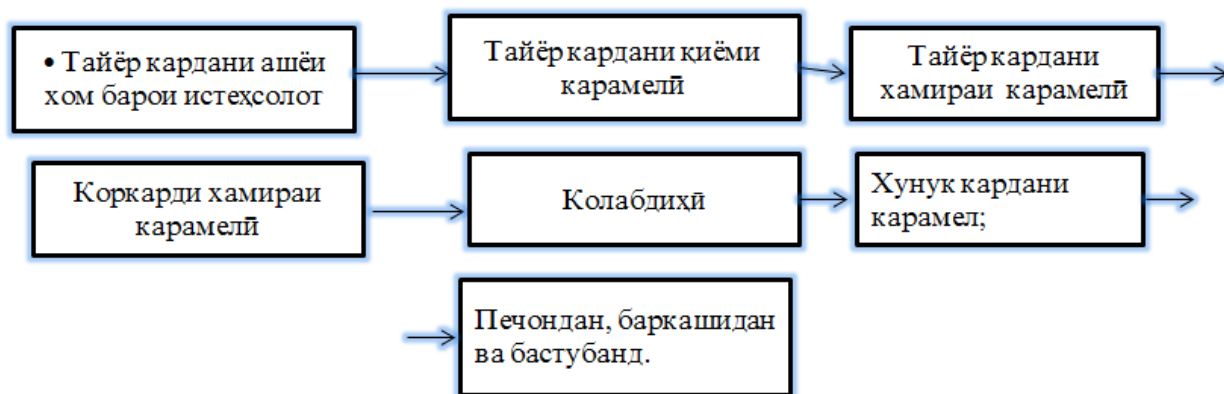
## 4.2 Истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ дар технологияи карамел

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 қанд истеҳсол мешавад. Бо вуҷуди он, ки талаботи организми инсонро ба ангиштобҳо ва энергия қонё мегардонад, таркибаш аз витаминҳо, моддаҳои минералӣ ва дигар моддаҳои физиологии ғизоӣ норасо буда, қимати ғизоиаш паст аст. Дар замони ҳозира бо назардошти таъми хуш карамел дар технологияи нӯшокиҳо ва барои ороиши маҳсулоти қаннодии ордӣ истифода мешавад.[199].

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

Раванди технологияи истеҳсоли карамели «Оби дандон» аз зинаҳои зерин иборат аст [200]:



Ашёи хом бари тайёр кардани карамел шакар (сахароза), патока аз крахмал ё қиёми инвертӣ, иловаҳои ғизоӣ (рангкунандаҳо ва хушбӯйкунандаҳо) мебошад. Барои тайёр кардани намунаҳои санҷишӣ ва назоратӣ ашёи хом ба талаботи ҳуҷҷатҳои меъёрӣ мутобиқ истифода шуд: шакар (ГОСТ 33222-2015), кислотаи ғизоии лиму (ГОСТ 908-2004) истифода шуданд. Намунаҳои санҷишӣ бо экстракти решаи санҷид бо вояҳои аз то 0,07 г/кг ранг карда шудаанд.

Қиёми кармелиро аз шакар бо иловаи қиёми инвертӣ бо таносуби 2:1 омода намудем. Қиёми инвертӣ аз маҳлули шакар бо иловаи кислотаи лимӯ

тайёр карда шуд. Қиёми шакар бо қиёми инвертӣ омехта карда шуда, дар давоми 30 дақиқа то расидани миқдори қандҳои барқароркунанда ба 20%, чушонидани шуд, Қиёми хунукшудаи тайёр хамираи карамелӣ мебошад. Хамираи карамелӣ маҳсулоти асосии нимтайёр аст, ки хосиятҳои маҳсулоти тайёрро муайян мекунад. Махсусияти он аз он иборат аст, ки сахароза дар хамира дар ҳолати аморфӣ қарор дорад. Аз ин лиҳоз маҳсулоти тайёр шакарак намебандад. Дар зинаи навбатӣ хамираи карамел коркард мешавад. Ин зина иловаи хушбӯйкунандаҳо ва рангкунандаҳо, фушурдан ва лат задани хамираро бо мақсади паҳншавии баробари иловагӣҳо ва хориҷ кардани хубобчаҳои ҳаворо дар бар мегирад. Хамираи то ҳарорати 75-70<sup>0</sup>С хунукшударо ба қолабҳо ҷойгир карда, бо шакли муайян омода намудем. Хосиятҳои органолептикӣ ва физикию химиявӣ нусхаи назоратӣ ва санчишии карамел санчида 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
Санчишӣ	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 (воияи ранг 0,07г/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 ҷадвали 4.2.1. бармеояд, экстракти рангкунандаи решаи санчид хосиятҳои органолептикии карамели тайёрро тағйир намедиханд. Хосиятҳои органолептикии ҳам намунаҳои назоратӣ, ҳам намунаҳои санчишӣ ва ба талаботи стандарти давлатӣ мутобиқ мебошанд.

Хосият физикӣ-химиявии намунаҳои карамел низ санчида шуданд. Натиҷаи санчишҳо дар ҷадвали 4.2.2. нишон дода шудаанд.

**Ҷадвали 4.2.2.** -Хосияти физикӣ-химиявии намунаҳои карамел

Нишондоди физикӣ-химиявӣ	Намунаи назоратӣ	Намунаи санчишӣ бо миқдори ранг			Талабот аз рӯи стандартӣ давлатӣ
		0,2г/кг	0,5г/кг	0,7г/кг	
Намноқӣ	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%


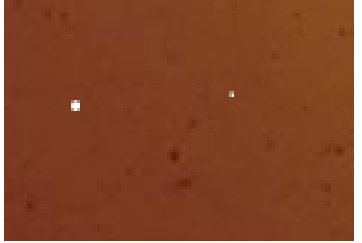

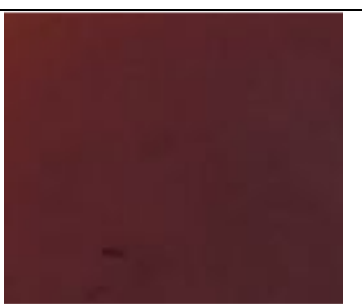
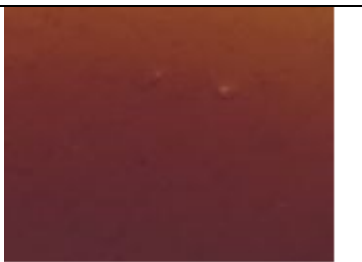
Аз рӯи нишондодҳои физикӣ ва химиявӣ намунаҳои таҳқишавандаи карамел (ҳам назоратӣ ва ҳам санчишӣ) ба талаботи муқаррар шуда ҷавобгӯ мебошанд. Экстракти рангкунанда ба хосиятҳои физикӣ-химиявӣ таъсири манфӣ намерасонад.

Натиҷаҳои таҷрибаҳо нишон доданд, ки карамел бо решаи санчид рангҳои муносиб пайдо мекунад. Натиҷаи таҷрибаҳо дар ҷадвали 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.

Системаи RGB яке аз усулҳои расман қабулшудаи арзёбии ранг мебошад. Система ба назарияи се компонентӣ асос ёфтааст, ки тибқи он ҳама рангҳои дигари спектралӣ, инчунин сафеди хроматикӣ, бо омехта кардани се ранги асосӣ (сурх, сабз ва кабуд) дар таносуби мувофиқ ба даст оварда мешаванд [201].

**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

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 санҷиши рангҳо) муайян кардани устувории ранги маҳсулоти

тайёрро имконпазир менамояд ва натиҷаҳои санҷиш 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 санҷиш дар ҷадвали 4.2.4. 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

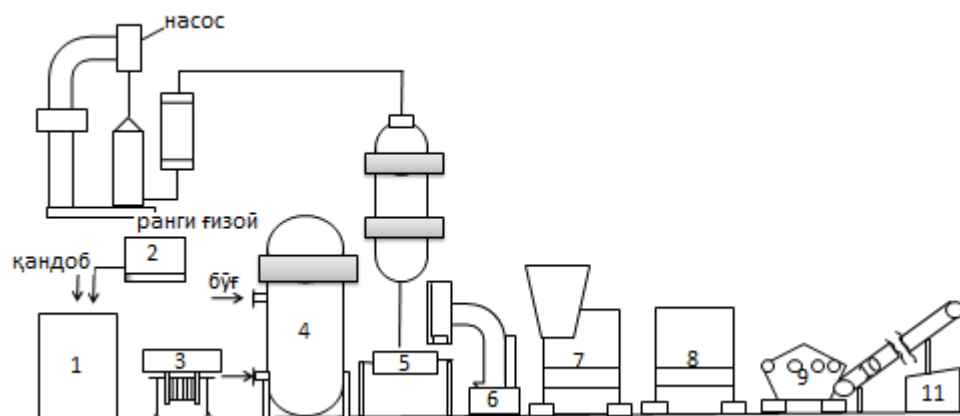
Натиҷаҳои таҳқиқи имконияти истифодаи ранги табиӣ ҳосилшударо дар технологияи карамел чамбаст карда, қайд кардан мумкин аст, ки карамели бо экстракти рангкунандаи решаи санҷид истехсолшуда аз рӯйи хосиятҳои органолептикӣ ва физикию химиявӣ ба талаботи стандартҳои давлатӣ мутобиқ аст. Хосиятҳои зиддиилтиҳобии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

Дар асоси таҳқиқоти гузаронидашуда мо дастурамали карамелро бо истифода аз дастурамалҳои тасдиқшуда ( Под.ред. Смирнова М.К. Рецептуры на карамель. «Пищевая промышленность»-М.-1970. 605с.) таҳия кардем. Дастурамали коркардшудаи карамели оби дандон бо истифода аз рангҳои табиӣ дар ҷадвали зерин оварда шудааст.

**Ҷадвали 4.2.5.** -Дастурамали карамели “Оби дандон” бо истифода аз рангҳои табиӣ.

Номгуи ашёи 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
Намноки 1,5% ( $\pm 1-0,5\%$ )			
Барои карамел			
Массаи карамелӣ	98,5	993,06	978,16
Кислотаи лиму	98,0	10,00	9,80
Эссенсия	-	3,98	-
Ранги ғизой	-	1,00	-
Ҳамагӣ:		1008,04	987,96
Баромад:	98,5	1000,0	985,0

Ҳатти технологӣ-таҷҳизотии коркардшудаи истеҳсоли кармели яхмонанд ё оби дандон дар расми 4.2. оварда шудааст.



**Расми 4.2.** -Ҳатти технологӣ-таҷҳизотии истеҳсоли кармели яхмонанд ё оби дандон: 1-зарфи қабулқунанда, 2-дозатор барои ранги ғизой, 3-насос, 4-таҷҳизоти пазанда, 5-мизи хунокқунанда, 6-дастгоҳи кашишдиҳанда, 7-

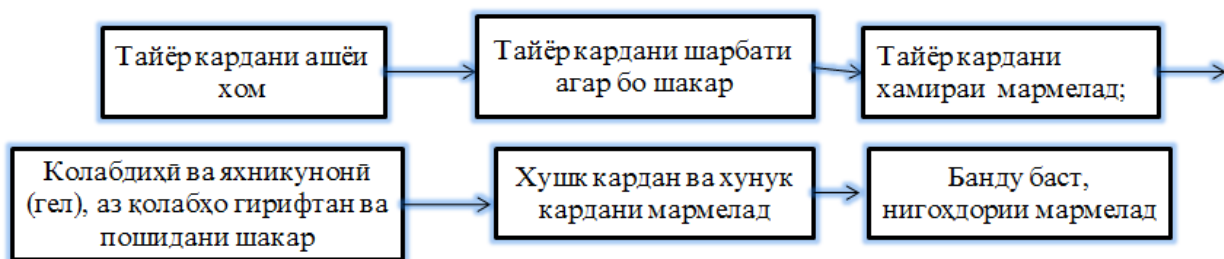
дастгоҳи калибрӣ, 8-9 таҷҳизоти қолабдихӣ, транспортери тасмагӣ, 11-дастгоҳи печонандаи карамел.

Чуноне, ки дар расми 4.2. нишон дода шудааст, қандоби карамели аз сеҳи қандобтайёркунӣ 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 (змеевиковой) 4 дода мешавад ки дар онҷо массаи карамели то намнокии 2% пухта мешавад. Баъдан хамираи карамели ба мизи хунукқунанда 5 равона шуда то намнокии 90-95°C хунук шуда ба он хушбуйқунандаҳо илова мешавад. Пас хамира ба дастгоҳи кашишдиханда 6 дода мешавад. Сипас бандинаи карамели аз дастгоҳи калибрӣ 7 гузашта ба таҷҳизоти қолабдихӣ 8-9 равона мешавад. Пас аз қолабдихӣ карамелҳо дар транспортери тасмагӣ 10 хунук шуда (40-45°) 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. Мармелад ба ду намуд чудо 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 мавҷуд аст [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.** Ҳамчун ашёи хом шакар, пюреи себ, агар-агар, рагкунандаи табиӣ – экстрактҳои решаи 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 алоқаҳои байни макромолекулаҳои алоҳида хеле суст мешаванд ва онҳо аз қисми асосии модда ҷудо шуда, ба муҳити сиситема паҳн шуда, маҳлули ҳақиқиро ташкил медиҳанд. Себ пас шустан майда карда мешавад. Рангҳои ғизоии таҳқиқшаванда дар об ҳал карда мешаванд.

**Тайёр кардани қиёми агар ва шакар.** Ба агари варамда 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 гудохта шавад, шакар илова карда мешавад. Қиёми агар ва шакарро, ки дорои 66-70% моддаҳои хушк аст, филтр карда, то расидани моддаҳои хушк ба 73-75%, мечушонанд. Раванди ҷӯшиш бояд кӯтоҳмуддат бошад, то гидролизи агентҳои гелл ва кандро пешгирӣ кунад. Пас аз он қиёмро то ҳарорати 55—60°С хунук мекунанд.

**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. Массаи хамираи мармелади тайёр 73—75 фоиз моддаи хушк дорад ва ҳарораташ 50—55°C мебошад.

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

Нишондодҳои органолептикӣ ва физикӣ химиявии мармелади тайёр санчида шуданд. Натиҷаҳои таҳлили органолептикии намунаҳои назоратӣ ва санчишии мармелади бо экстрактҳои рангкунандаи решаи санчид, меваи татум ва галбаргҳои гули аббосӣ дар ҷадвали 4.3.1. оварда шудааст (воияи экстракти рангкунанда 0,07 г/кг).

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

**Ҷадвали 4.3.1. -Хосиятҳои органолептикии мармелад**

Нишондодҳои органолептикӣ	Намунаи назоратӣ	Намунаи санчишӣ		
		бо экстракти решаи санчид	Бо экстракти меваи татум	Бо экстракти гулбаргҳои 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, Буйи форам. Накҳати сабуки себин.	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширину турш, Буйи форам. Накҳати сабуки себин.	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширин, туршиаш возеҳ. Буйи форам бо накҳати сабуки себин	Маццаи возеҳ ифодашуда, ширину турш, каме турш. Буйи форам бо накҳати сабуки себин
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-химиявӣ намунаҳои мармелад дар ҷадвали 4.3.2 оварда шудаанд.








**Ҷадвали 4.3.2.** -Нишондодҳои физикӣ-химиявӣ 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 додҳои ҷадвали 4.3.2. маълум аст, ки нишондодҳои физикӣ-химиявӣ намунаҳои мармелади рангкардашуда ба талаботи муқарраршудаи стандарти давлатӣ мутобиқ мебошанд. Муқоисаи қимати ҳама нишондодҳо барои экстрактҳои таҳқиқшаванда нишон медиҳад, ки намнокӣ ва миқдори моддаҳои хушки 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 4.3.3. 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	кахваранг		100,39,38	#642726
0,1г меваи татум	зард		96,39,45	#60272d

### Идомаи чадвали 4.3.3

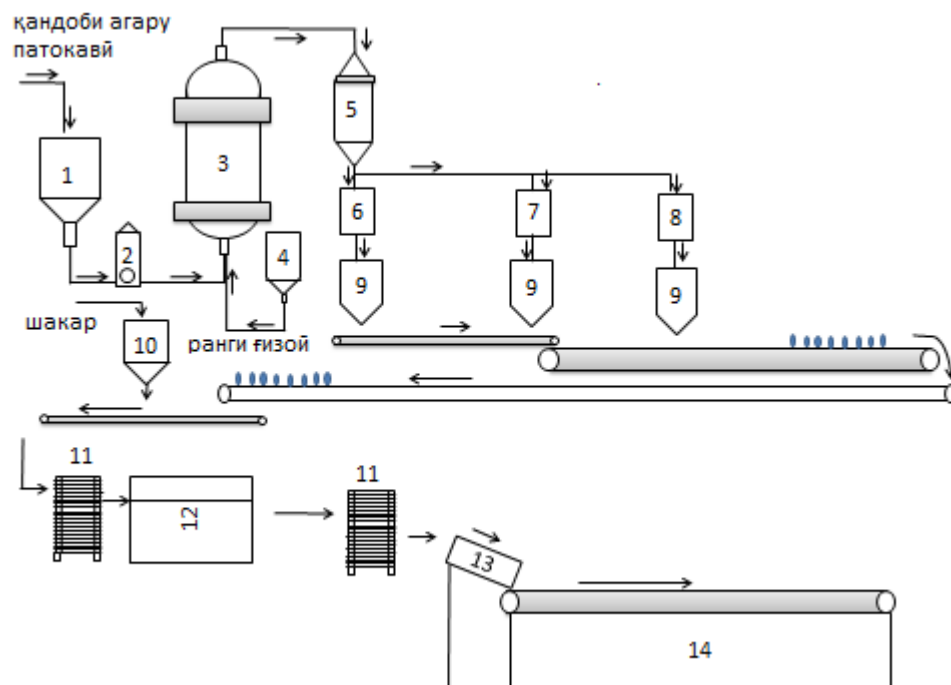
0,5г меваи татум	қаҳваранг		196,179,101	#с4b365
1г меваи татум	Қаҳваранги баланд		100,39,38	#642726
назоратӣ	сафед		100,39,38	#642726

Дастурамали мармелади таҳқиқшаванда, 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 4.3.4 оварда шудааст.

#### Чадвали 4.3.4. -Дастурамали мармелади таҳқиқшаванда

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%)			

Ҳатти таҷҳизотӣ-технологии истехсоли мармелади желегин дар зер оварда шудааст.



**Расми 4.3.** -Ҳатти технологияи истеҳсоли мармелад: 1-зарфи қабулқунанда, 2-насоси плунжерӣ, 3-таҷҳизоти пазандаи морпеч, 4-дозатор барои ранги ғизой, 5-таҷҳизоти буғқудокунанда, 6,7,8 - дастгоҳи ҳароратӣ, 9-агрегати меъёрқунанда-резандаи бефосила, дастгоҳи бурранда, 11-стелажҳо, 12-хушккунак, 13-конвери чобачоқунанда.

#### **4.4. Истифодаи рангҳои табиӣ ғизой дар маҳсулоти нимтайёри ороиши қаннодӣ-ордӣ**

Талаботи бештари харидорон ба маҳсулоти қаннодии ордӣ аз қабилӣ торт, пирожнӣ, кулчақандҳо бо пурқунанда («начинка») ва ғайра мебошад. Қисми ивазнашавандаи ин маҳсулот кремҳои гуногун аст. Кремҳо маводи кафқмонанди намнок мебошад, ки дар натиҷаи пур шудани ашё бо ҳаво ҳангоми латзанӣ ба вучуд меояд. Қобилияти кафқхосилкунии 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 кафқхосилкуниро 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 мекунанд. Устувории ранги маҳсулот, яъне ранге, ки истифода мешавад, яке аз омилҳои муҳимест, ки истеҳсолкунандагон ба он тавачҷӯх мекунанд [42]. Барои ранг кардани маҳсулоти ороишии қаннодӣ (кремҳо, глазури 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 қалони қиматҳои рН ва ҳарорат то 150<sup>0</sup>С устувор буда, аз ин ҷиҳат нисбат ба рангҳои антосианӣ бартарӣ доранд. Бинобар ин, аз рӯйи таҳмини мо, истифодашон 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 4.4.1 оварда шудааст.

**Ҷадвали 4.4.1.-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 таҳқиқот зарур ҳисоб карда шуд. Барои ранг кардани крем экстрактҳои рангкунандаи решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ бо вояҳои 1-3 г/кг истифода шуданд. Намунаи назоти крем бе экстракт тайёр карда шуд.

Дар зарфи кушода шир ва шакарро 10-15 дақиқа меҷӯшонанд. Ҳангоми ҷӯшонидан қиёми шириро аз кафк тоза кардан зарур аст. Дар баробари ин, тухмо бо иловаи шакар дар муддати 10 дақиқа лат зада, тадриҷан ба қиёми ширу шакар илова мекунанд. Омехтаи қиёми ширӣ ва тухм тақрибан 10 дақиқа ҷӯшонида мешавад. Равғани маскаи мулоимшударо лат зада, оҳиста-оҳиста ба он қиёми ширӣ рехта, лат мезананд. Дар охири латзанӣ, ранги ғизоӣ 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 шуда; ба крем кислота илова карда нашуд.

Натиҷаҳои таҳлиلى органолептикии намунаҳои креми тайёр нишон дод, ки ранги намунаҳои рангкардашуда якхела, сохтори фаххак, сатҳи фасеҳу ҷилонок доранд. Тамъ ва бӯяшон мувофиқи талабот ширин ва форам, бе таъм ва бӯйи бегона мебошад. Ранги намунаҳои бо экстракти решаи санҷид ва меваи татум сурх бо тобишҳои гуногун, намунаҳои бо экстракти гулбаргҳои гули аббосӣ рангкардашуда – тобишҳои гуногуни ранги зард доранд. Ранги намунаҳои рангкардаи крем дар ҷадвали 4.4.2 нишон дода шудааст (вояи экстракти рангкунанда – 3г/ кг). Санҷиши органолептикии ранги намунаҳои крем исбот намуд, ки экстрактҳои рангкунанда дар крем баробар, якхела хуб паҳн мешаванд.

**Чадвали 4.4.2.** -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 қаннодии ороишӣ муайн кардани хосиятҳои физикӣ-химиявии зерин ҳатмист. Нишондодҳои физикӣ-химиявии намунаҳои назоратӣ ва санҷишии кремҳои тайёршуда, ки бо усулҳои аз адабиёти илмӣ маълум санҷида шудаанд, дар чадвали 4.4.3. оварда шудаанд.

**Чадвали 4.4.3.** -Нишондодҳои физикӣ -химиявии намунаҳои крем

Намунаи крем бо экстрактҳо	Нишондодҳои физикӣ-химиявӣ			
	Намнокӣ, %	равған, бо ҳисоби моддаҳои хушк %	қанд бо ҳисоби моддаҳои хушк%	қанди қисми обии крем, %
<i>Талабот</i>	25.0 ±2.0%	46.6	49.7	59.9
Назоратӣ	26,7	46,10	50,08	60,6
Решаи санҷид	25,9	47,25	49,2	58,9
Меваи татум	26,1	45,84	48,85	61,2
Гули аббосӣ	27,01	45,80	49,96	60,4

Кремҳо барои ороиши маҳсулоти қаннодӣ пешбинишуда намуди зохирии маҳсулоти тайёрро ҷолиб мекунад, серғизо ва хуштамъ ҳастанд, аммо як камбудӣ ба онҳо хос аст: кремҳои қаннодӣ маҳсулоти зуд вайроншаванда мебошанд. Вайроншавии кремҳо пеш аз ҳама аз ҳисоби микроорганизмҳо рӯй меафтад ва сабаби захролудшавии организм ҳам шуда метавонад. Бинобар ин, яке аз талаботи бехатарии ғизоии 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 микроскопӣ санҷида шуд. Намунаҳои назоратӣ ва санҷишии крем бо микроскоп муоина карда шуда дар асоси шумораи микроорганизмҳо оид ба вайроншавии он хулоса бароварда шуд. Ин таҳлилҳо рӯзи сеюм ва пас аз 10 рӯз баъди тайёр кардани намунаҳо гузаронида шудаанд. Дар ҷадвали 4.4.4. акси бо микроскоп муайян кардаи кремҳо нишон дода шудаанд (бо афзудани 40-карата).

**Ҷадвали 4.4.4.** -Натиҷаҳои таҳлили микробиологӣ 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 санҷид		

#### Идомаи ҷадвали 4.4.4.

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 пас аз 3 рӯзи нигоҳдорӣ вайроншавии намунаи назоратӣ, ки экстракти рангкунанда надорад, бештар ба назар мерасад. Дар ин муддат вайроншавии намунаи крем бо экстракти решаи санҷид камтарин аст. Дараҷаи вайроншавии намунаҳои крем бо экстрактҳои гулбарғҳои гули аббосӣ ва меваи татум каме зиёдтар аст.

Пас аз 10 рӯзи нигоҳдорӣ вайроншавии намунаҳои крем бо экстрактҳои решаи санҷид ва меваи татум зиёдтар мешавад, аммо ин нисбат ба намунаи назоратӣ хеле кам аст. Акси микроскопии намунаи крем бо экстракти гулбарғҳои гули аббосӣ қариб тағйир намеёбад. Натиҷаҳои бадастомадаи таҳлилии микроскопӣ тасдиқ мекунанд, ки экстрактҳои оби решаи санҷид ва меваи татум ва экстракти спиртии гулбарғҳои гули аббосӣ на танҳо маҳсулоти қаннодиро рангин мекунанд, инчунин, вайроншавии маҳсулоти мазкурро пешгирӣ менамоянд.

#### 4.5. Самараи иқтисодӣ аз татбиқи маҳсулоти нави коркардшуда

Ҳангоми коркарди маҳсулоти нав ва ба бозори истеъмолӣ баровардани навъҳои нави маҳсулот фоидаи молиявӣ аз ҷорӣ намудани маҳсулот дар истеҳсолот метавонад ҳамчун воситаи арзёбии фоидаи молиявӣ корхона хизмат кунад. Таҳлили ин ҷанба 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 ҳолис 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 медиҳанд, ки маҳсулоти нави хӯрокворӣ бо нигоҳ доштани тамоми маводи ғизоӣ барои бадани инсон зарур мебошад. Фаровонии ивазкунандаҳои гуногуни табиӣ арзиши маҳсулоти тайёрро арзон намуда, бори молиявӣ технологияи истеҳсолотро сабук мекунад.

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

Ин самарани иқтисодии ҷорӣ намудани истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифода аз рангҳои табиӣ ғизоиро муайян мекунад.

Дастурамалҳои нави, ки дар рафти таҳқиқоти илмӣ кор карда баромада шудаанд, имконият медиҳанд, ки аз ашёи хоми растанӣ маҳсулоти қаннодӣ бо арзиши ғизоии зиёд истеҳсол шавад. Истеъмолкунандагон ба маҳсулоти нав бо истифодаи ашёи хоми табиӣ ва дорои ранги дилкашу таъми гуворо мароқ зоҳир менамоянд. Ин омил самарани иқтисодии корхонаҳои саноатӣ хуроквориро зиёд мекунад.

Ҳангоми татбиқ намудани навъҳои нави маҳсулоти озуқаворӣ технологияи мавҷуда ва рақобати ин соҳаро ба назар гирифтани лозим аст. Барои ба бозор баровардани маҳсулоти нави аз ҷиҳати иқтисодӣ самарабахш зарур аст, ки арзиши ин маҳсулотро ҳадди ақалл кам карда шавад, аммо дар айни замон сифат, қиммати ғизоӣ ва ҷолибияти истеъмолии маҳсулот набояд осеб бинад. Яъне бояд ҳатман самаранокии иҷтимоӣ низ ба назар гирифта шавад.

Агар ақалан яке аз ин шартҳо иҷро нашавад, онгоҳ қорӣ намудани маҳсулоти нав бесамар ва зиёновар хоҳад шуд.

Барои баҳодиҳии самаранокии иқтисодии истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои табиӣ ғизоӣ ҳисобҳои техникӣ-иқтисодӣ гузаронида шуданд, ки натиҷаҳо дар ҷадвали 4.5.1. 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 коргарон	нафар	10	10	8
3.	Ҳаҷми солонаи 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 таҷҳизоти зарурӣ аз руи нақшаи технологӣ мавҷуд аст. Нархи маҳсулоти тайёр бо назардошти талаботи бозор ба молҳои якхела муайян карда мешавад.

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

Нишондиҳандаҳои самаранокии иқтисодии истеҳсоли карамелро таҳлил намуда, кайд мекунем, ки ҷоида аз фуруши 1 тонна маҳсулот бо нархи 20000

сомонӣ/т 5936 сомонӣ, арзиши аслии маҳсулоти тайёр 14064 сомонӣ ва даромадноқӣ 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.

#### **ХУЛОСАҶО 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 химиявӣ ашёи растани истифодашуда на танҳо дорои моддаҳои рангкунанда балки моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайро дорост. Маҳз аз ҳисоби моддаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайро таркиби растаниҳои таҳқиқшуда маҳсулоти коркардшуда дорои хосиятҳои хуби истеъмолӣ ва хосиятҳои табобатӣ-профилактикӣ мегарданд. Таҳқиқҳо оид ба имконпазирии истифодаи экстрактҳои рангкунанда 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 қаннодии қандӣ ва маҳсулоти нимтайёри ороишӣ ҳамчун ранги ғизоӣ истифода шаванд. Бартари ин рангҳо инчунин аз он иборат аст, ки экстрактҳои мазкур метавонанд чун манбаи моддаҳои ғайро биологӣ ба маҳсулоти тайёр хислатҳои функционалӣ бахшанд. Иловаи экстрактҳои рангкунандаи таҳқиқшаванда ба дастраамали маҳсулоти қаннодӣ нишондодҳои меъёрии сифати онро тағйир надода ба талаботи

муқарраршудаи Стандартҳои давлатӣ ҷавобгуанд. Натиҷаҳои таҳлили микроскопӣ нишон дод, ки ҳангоми нигоҳдорӣ экстрактҳои таҳқиқшаванда аз решаи санҷид, меваи татум ва гулбаргҳои гули аббосӣ вайроншавии маҳсулоти нимтайёри ороиширо, ки эҳтимолияташ аз ҳисоби намнокии баланд зиёд аст, суст мекунад. Ин гуфтаҳоро ҷамъбаст карда, қайд кардан зарур аст, ки истифодаи рангҳои ғизоии табиӣ аз растаниҳо ҳосилшуда мақсаднок мебошад.

## ХУЛОСАҲО

1. Таҳлили ададбиёти илмии марбут ба мавзӯи диссертатсия ва натиҷаи ҷустуҷӯи панентӣ дурнамои хуби истехсол ва истифодаи экстрактҳои рангкунандаро ба сифати рангҳои ғизой исбот намуд. Ин таҳлилҳо муқаррар намуданд, ки набототи табиати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз растаниҳои рангдиҳанда бой буда, манбаи ҳосил кардани рангҳои табиӣ ғизоӣ ватанӣ буда метавонанд.
2. Таъсири омилҳои гуногун ба раванди экстраксияи моддаҳои рангкунанда аз решаҳои санҷид, буттамеваҳои татум ва гулбаргҳои гули абосӣ, ки дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯянд, омӯхта шуд, ки ин имкон дод, ки шароити самарабахши ҷудо карда гирифтани моддаҳои рангкунанда аз ашёи растани интихобшуда муайян карда шавад. [М-3],[М-4],[М-5], [М-7], [М-11].
3. Муқаррар карда шуд, ки моддаҳои рангкунандаи асосӣ дар таркиби экстрактҳо ин флавоноидҳо, маҳз флавонолҳо, халконҳо, моддаҳои даббоғи ва ҳосилаҳои хинонии димеризатсияи ин пайвастаҳо мебошанд. Инчунин дар таркиби экстрактҳо, каротиноидҳо бо миқдори назаррас, хусусан дар экстрактҳои гули абосӣ, мавҷуданд. Аз рӯи таркиби моддаҳои рангкунанда ва хосиятҳои физикию химиявӣ онҳо экстрактҳои ҷудошуда ба ҳама талабот ба рангҳои хӯрокворӣ ҷавобгӯ мебошанд [М-1],[М-2],[М-6].
4. Таҳқиқи фаъолнокии биологии экстрактҳо исбот намуд, ки экстрактҳои ҳосилшуда дорои хосияти антиоксидантӣ мебошанд. Экстракти решаи санҷид ба замми ин дорои хосияти зиддиинтихобӣ аст. Ин натиҷаҳо соҳаи истифодаи экстрактҳоро васеъ намуда, тавсияи онҳоро ҳамчун антиоксидантҳо ва маводҳои табобати-профилактикӣ имконпазир менамояд [М-5].
5. Дар асоси таҳлили миқдори металлҳои вазнин (рух, сурб ва мис) ва нишондодҳои микробиологӣ бехатарии химиявӣ ва микробиологии экстрактҳои тадқиқшаванда муқаррар карда шуд.

6. Дар асоси таҳқиқҳои гузаронидашуда технологияи ҳосил кардани моддаҳои рангунанда коркард шуд, ки бо нахустпатенти Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба ихтироот ҳифз шудааст [М-12].
7. Хусусиятҳои технологии экстрактҳои рангунандаи ҳосилкардашуда омӯхта шуданд: вобастагии устувориҳои ранги экстрактҳо аз решаи санҷид, меваи татум ва гули аббосӣ аз ҳарорат, муҳити рН ва мӯҳлати нигоҳдорӣ. Муқаррар карда шуд, ки дар зери таъсири ҳарорати баланд ва дар давоми 3 моҳи нигоҳдорӣ ранги экстрактҳои ҳосилшуда тағйир намеёбад. Дар муҳити туршӣ шадид ранги сурхи экстрактҳои решаи санҷид ва меваи татум зард мешавад, ки имкон медиҳад, ки бо идораи туршнокии муҳит ранги дилхоҳ ба даст оварда шавад. [М-10],[11].
8. Муқаррар карда шуд, ки экстрактҳои обии решаи санҷид, 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 истеҳсоли дар шароити корхонаҳои қаннодӣ тасдиқ шудааст. Технологияи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ бо истифодаи рангҳои табиӣ ҳосилкардашуда коркард карда шуд [М-9], [М-10] [М-13], [М-14].

#### ***Тавсияҳо ва дурномаи коркарди минбаъдаи мавзӯ***

Натиҷаҳои бадастомадаи тадқиқотро ҷиҳати истифодабарӣ ба корхонаҳои истеҳсоли маҳсулоти қаннодии Ҷумҳуриӣ тавсия кардан мумкин аст. Коркарди минбаъдаи мавзӯ бо назардошти натиҷаҳои таҳқиқҳои маркетингии гузаронидашуда ва манбаи ашёи хом, дурномаи 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/ Е. В. Смирнов. Справочник. — СПб.: Издательство «Профессия», 2009. -С. 352
4. Дерканосова Н.М. Разработка способов получения и применения натурального пищевого красителя. / Н.М. Дерканосова, В.К. Гинс, О.А. Лупанова, И.И. Андропова // Техника и технология пищевых производств. -2015. - №1. -С.18-23.
5. Хамзина Е. И. Пищевые красители: польза и вред / Е. И. Хамзина, Н. Ю. Стожко // Экологическая безопасность в техносферном пространстве : материалы V Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2022. – С. 317–320.
6. Treudler R., Simon J. C. Anaphylaxis to food additives/ R.Treudler, J. C. Simon//AllergoJournal International.-2022.-P.141-144. <https://doi.org/10.1007/s40629-022-00203-y>.
7. Аляхнович Н.С. Пищевой краситель и фармацевтик диоксид титана как патоген. / Н.С.Аляхнович, Д.К. Новиков // Иммунопатология, аллергология, инфектология. -2015. -№ 1. - С. 71-77.
8. Virgili T. Natural dyes used as organic coatings UV protecting for food packages / 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/ A. Zhu // European Journal of Medical Research.- 2014. – №1. – P. 12-19.
10. Subhashish D. Applications of food color and bio-preservatives in the food and its effect on the human health/ D. Subhashish, H. N.Bommu // 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. Тенденции развития и трансформационные особенности рынка кондитерских изделий Российской Федерации/ Е.А. Деркачева, Е.О.Белова Е.Б.Шелудько //«Вестник АГУ, сер. «Экономика». -2019. -№4 (250). -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. – 240с.
13. Ванукевич А. Таджикские национальные сладости/ А.Ванукевич, А. Аминов, Х. Шарипов. –Душанбе.: Ирфон, 1969.-86с.
14. Мирзорахимов К.К. Пищевые добавки на основе растительного сырья: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.18.01 / Мирзорахимов Курбонали Каримович. – Душанбе, 2023. – 260с.
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, -529с.
16. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки/ Л.А. Сарафанова. -Санкт-Петербург, ГИОРД, 2012.-775с.
17. ГОСТ. Красители пищевые Термины и определения.2008.
18. Архипова А.Н. Пищевые красители, их свойства и применение/ А.Н. Архипова \ \ Пищевая промышленность. -2000. - № 4. -С. 66-69.
19. Adeel S. Appraisal of marigold flower-based lutein as a natural colorant for textile dyeing under the influence of gamma radiations / S.Adeel, T.Gulzar, M. Azeem, M. Saeed, I. Hanif, N. Iqbal // Radiation Physics and Chemistry. 2017. - №130(3). -С35-39.

20. Струпан Е.А Пищевые красители из дикорастущего лекарственного сырья/ Е.А. Струпан, Н.Н. Типсина, О.А Струпан//Вестник КрасГАУ. -2008. - №1.-С. 260-263..
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 / Е.В. Чурилина, Я.И.Коренман, П.Т. Суханов, В.М. Болотов, Г.В. Шаталов // 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/ А.Л. Панасюк, Е.И. Кузьмина, О.С. Егорова// Пищевая промышленность. -2021.-№10. -С. 13-19.
25. Икрами М.Б. Получение пищевого красителя из зверобоя/ М.Б. Икрами, К.К. Мирзорахимов, Ш.Т Юсупов, Дж.Негматов // Труды ТУТ. -2004. - №10.- С. 157 – 159.
26. Икрами М.Б. Перспективы получения пищевых красителей из растений / М.Б. Икрами, К.К. Мирзорахимов, Ш.Т. Юсупов// 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/ М.Б. Икрами, К.К.Мирхорахимов, Ш.Т.Юсупов, М.Б. Шарипова// Труды ТУТ. -2007.-Т.12. -С. 93-106.
28. Икрами М.Б. Получение пищевого красителя из корня ревеня/ М.Б. Икрами, К.К. Мирхорахимов// Материалы Республиканской конференции «Химическая наука и проблемы ее преподавания». Душанбе ТГНУ, -2006. -С. 20-22.

29. Alotaibi H. N. Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread / H. N. Alotaibi, A. K. Anderson and, J. S. Sidhu// Annals of Agricultural Sciences. -2021. -№66(2). -С. 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/ В.М. Болотов //Хранение и переработки сезхоз сырья.-1999. -№6. -С.35-37.

32. Булдаков А.С. Пищевые добавки/ А.С. Булдаков. - М.: Академия. 2003. - 208с.

33. Красители из природного сырья для улучшения цвета и качества продуктов питания/ А.Н. Мокеев // Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. - 2001. -№1.-С.18-19.

34. Бурак А.Ч. Использование сока бузины в производстве продуктов питания /Б. Аурак // Технолоия пицвой 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: диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук: 02.00.04 / Шарипова Мавзуна Бахриддинова. – Душанбе, 2010. - 96с.

36. Рахимова Ф.А. Биохимические свойства фенольных соединений некоторых дикорастущих растений Таджикистана: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.01.04 /Рахимова Файзигул Амонкулова. – Душанбе, 2012. - 135с

37.Тураева Г.Н. Применение природных фенольных соединений в технологии жиросодержащих пищевых продуктов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.06 / Тураева Гулноз Нормаматовна – Душанбе, 2019. - 155с.

38. Болотов В.М. Композиционные каротиноидно-антоциановые красители в технологии ликеро-водочных изделий / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.В.Саввин, М.Ю.Парашкин // 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 / М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин// Вестник ТГТУ. -2018.- Т. 24. -№ 1.- С. 124-133.

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

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

42. Магомедов Г.О. Применение натурального черничного красителя в производстве сливочного крема / Г.О. Магомедов, И.В. Саввин, И.В. Плотникова, О. Д. Бакулина // Вестник ВГУИТ.-2016. -№1. -С. 116-121.

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

43. Кацерикова Н.В. Научные и практические основы технологии натуральных продуктов питания с использованием красящих экстрактов из растительного сырья: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.18.15 / Кацерикова Надежда Викторовна. – Москва, 2023. – 260с.

44. Рыжова Н.В. Разработка биотехнологии натуральных пищевых красителей из растительного сырья: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.10/ Рыжова Наталья Валентиновна – Москва, 2006. - 243с.

45. Усмонжонова Х.У. Исследование способов извлечения пищевых красителей из цветков амаранта (AMARANTHUS)/ Х.У. Усмонжонова, С.К. Атхамова, К.О. Додаев // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* -2019. -№ 1(58). –С.41-44.

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

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

48. Soedirga L.C. Marigold flower (*Tagetes erecta* L.) as natural food colourant in the making of wet noodle/ L.C. Soedirga, N. Andria// *Food Research.*-2023. -№ 7(6). –P.102 – 110.

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

50. Hajer N. A. Influence of lutein content of marigold flowers on functional properties of baked pan bread/ N. A. Hajer, K. A. Alfred, J. S. Sidhu// *Annals of Agricultural Sciences.*- 2021, -№66.- P.162–168.

51. Alim N. Stability of Lutein Content in Color Extracted from Marigold Flower and its Application in Candies/ N.Alim, H.Sajila, M.Sania, K.Imran // *Pakistan Journal of Agricultural Research.*- 2018.- № 31(1). -P.15-23.

52. Daycho K. The Use of Marigolds in the Community/ K. Daycho // *Journal of Computer and Mathematics Education.*-2021.- V.12 -№ 6.- P.4439-4442

53. Rajpu N. 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.- № 4.- P.233-304.

54. Мирзорахимов К.К. Получение и физико-химические свойства пищевого красителя из корней солодки / К.К. Мирзорахимов, М.Б. Икромни,

Ф.А. Рахимова// Материалы Международной конференции VI Нумановские чтения, Душанбе, -2009. -С. 59-61.

55. Мирзорахимов К.К. Применение пищевого красителя в выпечных кондитерских изделиях/ К. К. Мирзорахимов, М. Б. Икрами, М.Б. Шарипова Ф.А. Рахимова, Г.Н. Тураева // Материалы Международной конференции «Высокие технологии, фундаментальные исследования, образование, промышленность» Россия, Санкт-Петербург,-2009. -С. 220-221.

56. Мирзорахимов К.К. К вопросу о цветообразовании в мясных продуктах/ К.К. Мирзорахимов, М.Б. Икрами, М.Б. Шарипова, Ф.А. Рахимова, Г. Н. Тураева // Вестник Технологического университета Таджикистана. -2009. - № 1(15). -С. 103-105.

57.Икрами М.Б. Исследование процесса экстракции красящих веществ из корней кизильника / М.Б.Икрами, Ф.А.Рахимова, К.К. Мирзхорахимов//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, -2010. -С. 66-68.

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

60. Икрами М.Б. Пищевой краситель из растений облепихи / М.Б. Икрами, К.К. Мирзорахимов, М.Б. Шарипова, И.М. Абдурахимова // Вестник Технологического университета Таджикистана. -2020. -№4(43). -С. 60-63.

61.Икрами М.Б. Истифодаи ранги табиӣ дар истеҳсоли маҳсулоти макаронӣ / М.Б.Икрами, М.Б.Шарипова, Қ.К.Мирзораҳимов, Н.Б. Гулбекова, Х. Шаҳобиддинов // Маводи конференсияи илмӣ-амалии

“Ғизои солим – миллати солим: масъалаҳои ғизо”, бахшида ба истиқлолияти ҚТ, Пажуҳишгоҳи “Ғизо”. Душанбе, -2021.-№18. С. 97-109.

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

63. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и овощей и формирование цвета продуктов/ Ю.Г. Скорикова.- М.: Пищевая промышленность, 1973, -240с..

64. Кретович В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович.: Высш.шк. – М.: 1980. - 445с.

65.Корулькин Д.Ю. Природные флавоноиды/ Д. Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музычкина, Г.А. Толстикова. Рос. акад. наук, Сиб. отд., Новосибир. ин-т органической химии. – Новосибирск: Академическое изд-во "Гео", 2007. – 232 с.

66.Валиева А.И. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты. Часть 3. Фенольные соединения / А.И.Валиева, И.Р. Абдурахимова. –Казань: КФУ, 2010. -40с.

67.Middleton E. Jr.The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer / E. Jr. Middleton, C. Kandaswami T.C. Theoharides // Pharmacol. Rev. – 2000. – V. 52, -№ 4. – P. 673-751.

68. Willcox J. K. Antioxidants and prevention of chronic disease / J. K. Willcox, L.A.Saray, L.C.Catignani // Crit. Rev. Food Sci. Nutr. – 2004. – V. 44. -№ 4. – P. 275-295.

69. Soobrattee M. A. Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: mechanism and actions / M. A. Soobrattee [et al.] // Mutat. Res. - 2005. -V.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. – V. 64. -№ 22. - P. 2900-2916.

71. Кобрин. В.С. Фенольные антиоксиданты и их использование: Сб. аналит. обзоров / СО РАН, Инт органич. химии; науч. ред. В.С. Кобрин. – Новосибирск, 1997. -С. 68с.
72. Гудвин, Т. Введение в биохимию растений / Т. Гудвин, Э. Мерсер – Москва, 1986. -312с.
73. Harborne J. B. The Flavonoids / 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. – V. 133. -№ 10. -P. 3248-3254.
75. Li D. Health benefits of anthocyanins and molecular mechanisms: update from recent decade/ D. Li, P. Wang, Y. Luo, M. Zhao, F. Chen// Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2017. -V.57. -№8. -P.1729-1741.
76. Юдина Р.С. Антоцианы как компоненты функционального питания/Р.С. Юдина, Е.И. Гордеева, О.Ю. Шоева, М.А.Тихонова, Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции.- 2021.-Т.25. -№ 2. -С. 178-189.
77. Устинова Ю.В. Свойства и применение природных беталаиновых красителей / Ю.В. Устинова, Е.О. Ермолаева, Т.В. Шевченко, А.М. Попов, К.Б. Плотников// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания.- 2021.- № 4.-С. 72-78.
78. Contreras-Llano L.E. The first betalaine-producing bacteria disrupt the exceptional presence of pigments in the plant kingdom / L.E Contreras-Llano, M.A. Guerrero-Rubio, H.D. Lozada-Ramirez, F. Garcia- Carmana, F. Gandia-Herrera // mBio. -2019. -V.10. -№2. –P.345-19.
- 79.Красникова П.Ф. Получение пищевого красителя из краснокочанной капусты/ П.Ф. Красникова, В.И. Филипов, М.И. Кремневская //Пищевые ингредиенты: сырьё и добавки.-2003.-№1. -С.24-26.
80. Гордон П. Органическая химия красителей/ П. Гордон, П. ГрегориЙ.- М.МИР -1987.-344с.

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

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 цветковых 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.)/ Н.Ю. Адамцевич, В.С Болтовский, В.В. Титок//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 / А.П. Апаева, Э.Т. Ямансарова, О.С. Куковинец //Вестник Башкирского университета. -2015. -Т. 20. -№4 -С.1223-1226.

90. Стасьева О.Н. Совершенствование технологий получения и применения CO<sub>2</sub>-экстрактов из растительного сырья: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.10/ Стасьева Оксана Николаевна – Краснодар, 2005. - 156с.

91. Хаззаа И.Х. Экстракция травы зверобоя и сушеницы двухфазными системами растворителей с применением ПАВ: диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук: 05.00.01/ Хаззаа Ияд Халед. – Санкт - Петербург, 2004. - 197с.

92. Сагайдак Г. А. Совершенствование технологии получения и применения экстрактов из растительного сырья: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.10/ Сагайдак Галина Андреевна– Краснодар, 2004. - 211с.

93. Датхаев У.М. Технология получения CO<sub>2</sub>-экстракта татрника колючего / У.М. Датхаев, Г.О.Устенова, Б.Г. Махатова, К.С. Жакипбеков //Вестник КазНМУ». -2013. -№3(2). -С. 359-360.

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

95. Патент 1806154 Российская Федерация, 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.

96. А.с. 1818331 СССР, С 09 В 61/00. Способ получения красного пищевого красителя/А. Гуляммахмудов, М.А.Пираговский, С.А.Салихов.- № 4837474/13; заявлено 13.04.90, опубликовано 30.05.93, Бюллетень №20.

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

99. Патент 2008314 Российская Федерация, С09В61/00. Способ получения натурального пищевого красителя из растительного сырья и отходов переработки растительного сырья и натуральный пищевой краситель, полученный по этому способу /Н.В. Рыжова (Россия). № 2005138928/13; заявлено; 15.12.2005, опубл; 20.10.2006, Бюл. №12.

100. А.с. 571492 СССР, К.л. С 09 В 61/00. Способ получения красного пищевого красителя/ У.И. Тахемас, А.Я. Вейнтхал, У.К.Вяли.-№704971; заявлено 21.05.1991, опубликовано 23.03.1993, Бюллетень №7.

101. А.с. 340673 СССР, М.Кл С 09 В 61/00. Способ получения красного пищевого красителя из свеклы/ Ю.Т.Жук, И.Э.Цапалова. -№ 1440878/28-13; заявлено 18.05.1970, опубликовано 05.06.1972, Бюллетень №18.

102. Патент № 3963700 США,С0763/00А23L1/27. Получение атоциана из растительных источников/ Ф. Томас, А.Тускон(США). №488,656; заявлено; 1.07.1975, опубл; 15.16.1976.

103. Патент 2139306 С1 Российская Федерация, С09 В 61/00. Способ получения модифицированного каротиноидного красителя из растительного сырья/В.М. Болотов, Г.О Магомедов, О.Б. Рудаков, Е.В.Комарова. -№ 98114475/13; заявлено 20.07.98, опубликовано 10.10.99, Бюллетень № 28.

104. А.с. 1081188А СССР, С 09 В 61/00. Способ получения красного красителя из кошенили/ З. Инерсиян, А.В. Мушигян, К.Э. Хачатурян. -№ 3481422/23-05; заявлено 04.08.1982, опубликовано 23.03.1984, Бюллетень №11.

105. А.с. 231051 СССР, МПК С09 В 61/00. Способ получения пищевого красителя из выжимок плодов и ягод/ В.В. Андреев, Э.М. Шприцман. -№ 845824/28-13; заявлено 08.07.63, опубликовано 15.11.68, Бюллетень №35.

106.А.с. 266117 СССР, МГЖ С 09 В 61/00. Способ получения пищевого зеленого красителя из растительного сырья/ Т.В. Касперская, Н.П. Семенова. - № 1307201/28-13; заявлено 17.11.1969, опубликовано 17.03.1970, Бюллетень №11.

107. Патент Российская Федерация, 2154075C1, С 09 В 61/00. Способ пигментной добавки из растительного сырья/Н.В. Кацерокова, Н.Г.Ильина. -№ 98121967/13; заявлено 03.12.98, опубликовано 10.08.2000, Бюллетень №22.

108. А.с. 285272 СССР, МПК С09 В 61/00. Способ производства витаминсодержащих пищевых красителей из нестандартного чайного листа и формовочного материала чая/ М.А.Бокучавы, Г.Н.Пруидзе. -№ 902552/28-13; заявлено 26.05.1964, опубликовано 03.07.1970, Бюллетень №22.

109. Патент 2264422 С2 Российская Федерация, МПК С 09 В 61/00. Способ производства пищевого красителя/ Кавесенков О.И., Тюрюков А.Б.; заявитель и патетообладатель. -Кубанский государственный аграрный университет. -№ 2003127112/04; заявлено 09.09.2003, опубликовано 20.11.2005, Бюллетень №32.

110 Патент 2159257 Российская Федерация, С17 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 2133621 Российская Федерация, МПК 6А 61 К 35/78. Способ получения растительного полифенольного экстракта/ О.Б. Максимов, Н.И.Кулеш, С. Степаненко, П.Г. Горовой. -№9711651/14; заявлено 20.08.1997 опубликовано 27.07.1999, Бюллетень № 21.

112. Патент СССР , 584799 М. Кл<sup>2</sup> 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/ Е.С. Ляшенко, А.Е.Мелетьев, А.Т. Проценко, Т.С.Семенова, Л.В.Калашнюк, Л.В.Гайворон.; №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 пищевого красителя/ Р.А. Атакузиева, Х.Т. Сломов.; № 4837657/13; заявлено 08.06.90, опубликовано 07.01.93, Бюллетень №41.

116. Семенова А.А., Веретов Л.А., Черемных Е.Г. Новый пищевой краситель для мясных продуктов/ А.А. Семенова, Л.А. Веретов, Е.Г. Черемных // Мясная индустрия, -2007.-№ 10. – С. 34-36.
117. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана/ В.И. Запрягаева. -М.-.: Наука, 1964.-301с.
118. Нуралиев Ю. Лекарственные растения / Ю.Нуралиев. Д.; , Маориф, – 1988. -286с.
119. Кароматов И.Д. Сумах дубильный как лекарственное растение / И.Д. Кароматов //Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». - 2017.- №3. - С.192-203.
120. Зохидов Х., Канзи шифо/ Х. Зохидов. –Д.:Ирфон, 19991.-720с.
121. Абу Али ибн Сино Канон врачебной науки 3 –книга/ под ред.Ю.Н. Заводовским.Т,: Фан,1980. 704с.
122. Сальникова Н. А., Цибизова А. А., Шур Ю. В. Перспективы применения растений рода *Elaeagnus* в фармацевтической и пищевой промышленности/ Н. А. Сальникова, А. А. Цибизова, Ю.В. Шур // Бюллетень науки и практики. -2018. -Т. 4. -№12. -С. 134-147.
123. Баранов А. Ф. Урожайность и запасы плодов *Elaeagnus angustifolia* в Нижнем Поволжье/ А. Ф. Баранов, В. Н.Косицын // 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/ А. В. Вдовенко, В. В. Лепеско // Формирование и развитие с/х науки в 21 веке: Материалы междунар. науч. конф., 2016. -С. 50-58.
- 125.Витковский В. Л. Плодовые растения мира/ В. Л. Витковский Санкт-Петербург, 2003. -С. 242-244.
- 126.Иващенко Н. В. Изучение полифенольного комплекса лоха узколистного, произрастающего в России/ Н. В. Иващенко // Фармация. -2014. - №7. -С. 16-19.

127. Абизов Е. А. Динамика накопления и распределения βкарболиновых алкалоидов у видов рода лох, интродуцированных в Московской области/ Е. А. Абизов, О. Н. Толкачев // Химико-фармацевтический журнал.- 2011.- №10. - С. 42-45.

128. Qingqing C. Structural characterization and antioxidant activities of polysaccharides extracted from the pulp of *Elaeagnus angustifolia* L./ C. Qingqing, C. Juncheng, D. Hongtao, L. Qi, C. Jun, Z. Gechao, L. Hong, W. Junru // International Journal of Molecular Sciences. -2014. -№15.- P. 11446-11455.

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

130. Okmen G., Turkcan O. A study on antimicrobial, antioxidant, and mutagenic activities of *Elaeagnus angustifolia* L. / G. Okmen, O. Turkcan // 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)/ F. Saboonchian, R. Jamei, S. S. Hosseini // Avicenna journal of phytomedicine. -2014. -№4. -P. 231- 238.

132. Абизов Е. А. Жирнокислотный состав липидной фракции плодов лоха многоцветкового (*Elaeagnus multiflora* Thunb.) / Е. А. Абизов, О. Н. Толкачев // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. -2008. -Т. 6. -№3. С. 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/ О. Н. Толкачев, Е. А. Абизов, Е. В. Абизова, С. Д. Мальцев // Химико-фармацевтический журнал. -2008. -Т. 42. -№3. -С. 27-29.

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

135. Караева М. С. Фитохимический анализ и анатомо-морфологическое исследование цветков бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.) / М. С. Караева // 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. диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук: 05.00.01/ Подгороная Жанна Валертевна. Пятигорск, 2008. -187с.

137. Червонная Н.М. Химический состав и биологическая активность гидрофильных фракций из соцветий бархатцев распростертых (*Tagetes patula* L.): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук: 14.04.02 / Червонная Надежда Михайловна. – Пятигорск, 20017. – 24с.

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).-С34-36.

139. Абдуллоева Х. Ф. Коркарди технологияи махсулоти каннодии функционали бо истифодаи орд аз донаи кадуи навъи махалли: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.06 / Абдуллоева Хангома Файзиддиновна – Душанбе, 2024. - 167с.

140. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. Введ.:01.01.2010.-М.: Сандартинформ, 2019.

141. Апет Т.К. Справочник технолога кондитерского производств. В 2-х томах. Т.1. технологии и рецептуры / Т.К.Апет, З.Н.Пашук. –СПб.: ГИОРД, 2004.-560с.

142.ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Введ.: 01.01.2016. - Москва: Стандартинформ, 2019.

143. Яблонский Н.А. Технология производства зефира пониженной энергетической ценности с добавлением овощного сырья/ Н.А. Яблонский, Е.С. Землякова // Вестник молодежной науки.-2023.-№ 4(41).-С.1-6.

144. Агафонова С.В. Технология мармелада повышенной биологической ценности / С.В. Агафонова, Е.В. Панкова// Вестник науки и образования Северо-Запада России. -2018. -Т.4. -№2. -С.1-8.

145. Санжаровская Н.С. Технология производства желеиногo мармелада на основе пактиновых экстрактов и фитонастоев / Н.С. Санжаровская, О.П. Храпко// Международный научно-исследовательский журнал.- 2017.-№10. С.95-98.

146. Павлова Э.С. Разработка технологии карамели с начинкой повышенной пищевой ценности/ Э.С. Павлова, Е.С.Землякова // Вестник молодежной науки.-2021.-№ 2(29).-С.1-9.

147. Плотникова И.В. Разработка прогрессивных технологий карамели различной структуры: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.01/ Плотникова Инесса Викторовна – Воронеж, 2004. - 273с.

148. Автина Н.В. Разработка состава и технологии карамелей антибактериального действия/Н.В. Автина, Е.В. Старунова, Т.А. Панкрушева // Актуальные проблемы медицины. -2012.- Т.18 -№10(129). С.1-4.

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

150. Смирнова М.К. Рецептуры на карамель/ М.К. Смирнова. -М.: Пищевая промышленность, 1970. - 605 с.

151. Павлова Н.С. Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий/ Н.С. Павлова СПб.: ГИОРД, 2000. - 232 с.

152. Иванушко Л.С. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир/ Л.С. Иванушко. -М.: Пищевая промышленность, 1974. -208с.

153. Медведев П.В. Сенсорный анализ продовольственных товаров: методические указания / П. В. Медведев, В. А. Федотов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. - 97 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. 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.

156. Михаленок С. Г. Пищевая химия. Лабораторный практикум / С. Г. Михаленок. Минск : БГТУ, 2017. - 144 с.

157. ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. Дата введения 01.01.1989.- М. Стандартиформ, 1989

158. ГОСТ 31747-2012 Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Введ.:01.07.2013, М.-Стандартиформ, 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.-461с.

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»: Кузбассвузиздат - АСТШ, 2006. - 151с.

162. Австриевских А.Н. Система менеджмента качества в производстве биологически активных добавок.- М.: Пищевая промышленность, 2003.- 296с.
163. Танчев С.С. Полифенолы в плодах и овощах.- М. Пищевая промышленность , 1980. -304с.
164. Неницеску К. Органическая химия. – М.: Иностранная литература, 1963. -330с.
165. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях/М.Н. Запрометов - М.: Наука,1993.- 272с.
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. автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук: 14.04.02 / Курегян Анна Гургенновна -Пермь. 2020. -48с.
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 / А.Ю. Соколова, А.М. Полуянов, А.И. Бардаков, С.С. Сологова, Н.В. Бобкова// 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/ Д.О. Мареева, Т.Г. Цюпко, В.В. Милевская, А.З. Темердашев// Аналитика и контроль. -2015.- Т. 19. -№ 4. - С.323-333

172. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы./ Б.Н. Тарасевич. -М.: Изд-во МГУ, 2012. -55с.

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

174. Булда О.В. Спектрофотометрический метод определения содержания каротинов, ксантофилов и хлорофиллов в экстрактах семян растений/ О.В. Булда, В.В. Рассадина, Г.Н. Алексейчук, Н.А.Ламан// Физиология растений. -2008. -Т.55. -№4. -С. 604-611.

175.Курегян А.Г. Изучение каротиноидов тыквы методами спектрофотометрии и тонкослойной хроматографии / А.Г. Курегян // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1(2). -С.1-6.

176. Курегян А.Г. Спектрофотометрия в анализе каротиноидов / А.Г. Курегян // Фундаментальные исследования. 2015. - №2. -С.5166-5172.

177.Ростовцева Н.А. Получение антоцианового красителя для использования в мясной промышленности / Н.А. Ростовцева, Л.А. Зубаирова, Ю.Н. Чернышенко//Материалы международной конференции Современные проблемы пищевой безопасности.Санкт Петербург, 2020.–С.151-153.

178. Юдина Р.С. Антоцианы как компоненты функционального питания/ Р.С. Юдина, Е.И. Гордеева, О.Ю. Шоева, М.А. Тихонова, Е.К. Хлесткина // Вавиловский журнал генетики и селекции. -2021.-Т.25.- №2.- С. 178-189.

179. Абизов Е. А. Биологическое и химико-технологическое обоснование лекарственной ценности видов рода ELAEAGNUS L.(лох), интродуцированных в России: диссертация на соискание ученой степени

доктора фармацевтических наук: 14.04.01 / Абизов Евгений Анатольевич. – Москва, 2012. – 395с.

180. Ahmadiani A. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract/ A. Ahmadiani, J. Hosseiny, S. Semnanian, M. Javan, F. Saeedi, et al. // J Ethnopharmacol. -2000. -№72. -С.287-92.

181. Alishiri G. Efficacy of *Elaeagnus Angustifolia* Extract in Treatment of Osteoarthritis of Knee: A Randomized Double Blind Placebo-Controlled Trial / G. Alishiri, A. Ahmadiani, N. Bayat, M. Kamalinejad, A. Salimzadeh, S. Saremi// J. Experimental and Clinical Sciences.-2007. -№12. -С.49-57.

182. Hosseinzadeh H, Ramezani M, Namjo N. Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice/ H. Hosseinzadeh, M. Ramezani, N. Namjo// J. Ethnopharmacol. -2003. -№84. С.275-278.

183. Кишкун А.А. Руководство по методам диагностики / А.А. Кишкун. - М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2009.-779с.

184. Долгов В.В. Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей / В.В. Долгов, В.А. Морозова – М.: Медицина, 1995. -214с.

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/ М.Б. Икрами// Душанбе, -2021. -186с.

187. Marinova G. Evaluation of the methods for determination of the free radical scavenging activity by DPPH/ G.Marinova, V.Batchavanov // Bulg. J. Agric. Sci. -2011.-№1.-С. 11-24.

188.Тринеева О.В. Методы определения антиоксидантной активности объектов растительного и синтетического происхождения в фармации/ О.В. Тринеева // Разработка и регистрация лекарственных средств. -2017. -№4. - С.180-197.

189. ГОСТ 31747-2012. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).2013.

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/ Г.А.Султанова, З.О. Бобоева// Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.-2024. -Т.4. -№2. С.1-4.

192. Семушкин Д.Н. Классификация процессов экстракции биологически активных веществ из растительного сырья/ Д.Н. Семушкин, Б.Г. Зинаншин, Н.И. Семушкин, С.С. Алатырев, И.И. Максимов //Вестник Казанского Государственного аграрного университета. -2023.-№1(45). -С.78-88.

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/ И.Ю. Резниченко, Т.В. Рензяева,

А.О. Рензиев // Техника и технология пищевых производств. - 2000.- Т.50. -№2. - С.204-211.

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

201.Луизов А.В. Цвет и свет/А.В. Луизов.-Л.: Энергоатомиздат.1989. – 256с.

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

***МАЗМУНИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ ДАР ИНТИШОРОТИ  
ЗЕРИНИ МУАЛЛИФ ДАРЧ ГАРДИДААСТ  
Мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои аз тарафи Комиссияи олии  
аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон эътирофшуда  
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., Мирзорахимов 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., Мирзорахимов 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 дар 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 Саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон», 22-23 апрели соли 2022. Донишгоҳи технологии Тоҷикистон С.30-33.

[М-7].**Саидов Х.А.**Влияние растворителя на экстракцию биологически активных веществ джиды/Шарипова М.Б., Икрами М.Б., Мирзороҳимов К.К// Маҷмӯи маводҳо/ Хонишҳои XII Нӯмоновӣ. Натиҷаи тадқиқоти инноватсионӣ дар соҳаи илмҳои кимёвӣ ва техникӣ 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.,Икрами М.Б., Мирзороҳимов К.К// Маводи конференсияи илмӣ-амалии байналмиллалӣ «Саноатикунони 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 технологии 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 технологии Тоҷикистон С.40-42

[М-10]. **Саидов Х.А.**Цветовые характеристики пищевого красителя из растительного сырья/ Шарипова М.Б., Икрами М.Б., “Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф” Асоси саноатикунони босуръати Ҷумҳурии Тоҷикистон Маводи конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ (26-27 апрели 2024с) Донишгоҳи технологии 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 саноатикунони босуръати Ҷумҳурии

Тоҷикистон” Маводи конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ (25-26 октябри соли 2024) Донишгоҳи технологии Тоҷикистон сах. 189-191

### ***Патентҳо***

[М-12]. **Саидов Х.А.** Тарзи ҳосил кадани ранги сурхи ғизой аз решаи санҷид./ Саидов Х.А., Шарипова М.Б., Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов К.К.// Малый патент. 2022г № ТҶ 1367 2022. МПК С09В61/00, заявл.06.10.2022; опубл.10.04 .2023, Бюл. № 194. -бс.Государственное патентное ведомство Республики Таджикистан.

### **Ҳуҷҷатҳои меъёрӣ-ҳуқуқии коркардшуда:**

[М-13]. Санади татбиқӣ оид ба истифодаи рангҳои ғизой дар истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ аз чумла карамел (оби дандон). Дар корхонаи истеҳсоли маҳсулоти қаннодӣ дар ш. Душанб ҚДШК “Амири” татбиқ карда шуд

[М-14]. Санади татбиқӣ оид ба истифодаи рангҳои ғизой дар истеҳсоли нӯшоқиҳои ташнагишикан аз чумла лимонади газноккардашуда (Дюшес) Дар корхонаи истеҳсоли нӯшоқиҳои хӯнук ва спиртдор “Сиёма” дар ш. Душанбе татбиқ кард шуд.

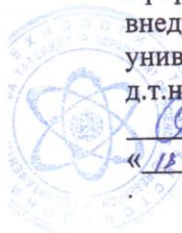
<p>ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН</p>		<p>ИДОРАИ ПАТЕНТӢ</p>
<h2>НАХУСПАТЕНТ</h2>		
<p>№ ТҶ 1367</p>		
<p>БА ИХТИРОИ</p>		
<p><i>ТАРЗИ ҲОСИЛКАРДАНИ РАНГИ СУРХИ ФИЗОӢ АЗ РЕШАИ САНЦИД</i></p>		
<p>Дорандаи нахуспатент</p>	<p>Шарипова М.Б., Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов Қ.Қ., Саидов Х.</p>	
<p>Сарзамин</p>	<p>Ҷумҳурии Тоҷикистон</p>	
<p>Муаллиф(он)</p>	<p>Шарипова М.Б., Икромӣ М.Б., Мирзороҳимов Қ.Қ., Саидов Х.А.</p>	
<p>Аввалияти ихтироъ</p>	<p>06.10.2022</p>	
<p>Таърихи рӯзи пешниҳоди ариза</p>	<p>06.10.2022</p>	
<p>Аризаи</p>	<p>№ 2201737</p>	
<p>Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои</p>		
<p>Ҷумҳурии Тоҷикистон</p>	<p>10 апрели</p>	<p>с. 2023 ба қайд гирифта шуд</p>
<p>Нахуспатент</p>	<p>эътибор дорад аз 06 октябри</p>	<p>с. 2022 то 06 октябри с. 2032</p>
	<p>ДИРЕКТОР</p>	<p>Исмоилзода М.</p>

«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 (джиды 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.




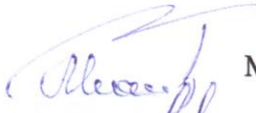
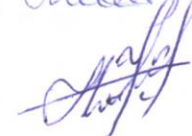
Количество вводимого в состав карамельной массы сухого экстракта также выбрано на основе известных рекомендаций и составляет 0,05 – 0,1 г на 1 кг сырья.

Компания ООО «Кондитерская фабрика «АМИРИ» планирует внедрить в производство технологию производство карамели с натуральными красителями из корней лоха узколистного (джиды 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 (джиды 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 напитков (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 напитков 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 продукции 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.