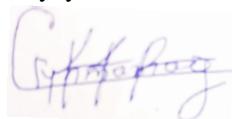


АКАДЕМИЯ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОЦИКИСТОН  
ИНСТИТУТИ БОТАНИКА, ФИЗИОЛОГИЯ ВА ГЕНЕТИКАИ  
РАСТАНИХО

ВБД 615.03(575.3)  
581.1:544.17:547.91:577.1  
ББК 42.143(2Т)  
М-89

Бо хуқуки дастнавис



СУЛТОНМАМАДИ ГУЛМАМАД

ДИНАМИКАИ ҶАМЪШАВИИ ПАЙВАСТАГИҲОИ  
ФИТОХИМИЯВИИ РАСТАНИИ СИЧ (*EREMURUS*) ДАР  
ШАРОИТИ ГУНОГУНИ ЭКОЛОГӢ

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёftи дарачаи  
илмии номзади илмҳои биологӣ  
аз рӯи ихтисоси 03.01.04 - Биохимия

Душанбе - 2025

Диссертатсия дар Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани Академии миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро шудааст.

**Роҳбари илмӣ:** **Ҷумъаев Бахшулло Ҷоқиевич**-доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви вобастаи АМИТ, сарҳодими илмии Озмоишгоҳи биохимияи фотосинтезии Институти ботаника, физиология ва генетикаи растани АМИТ

**Муқарризони расмӣ:** **Мирзорҳамзода Акобир Карим-** доктори илмҳои биологӣ, профессор, ноиби президент-раиси Шуъбаи илмҳои биологии Академии миллии илмҳои Тоҷикистон.

**Мехнигори Булбулназар**-доктори фалсафа (PhD)-доктор аз рӯи иҳтиносӣ 6D060717-Биохимия, Омӯзгори кафедраи химияи Донишгоҳи технологииси Тоҷикистон

**Муассисаи пешбарӣ :** **Институти биохимияи Донишгоҳи давлатии Самарқанд ба номи Шаров Рашидов, Ҷумҳурии Узбекистон.**

Ҳимояи диссертатсия санаи «12» 03 соли 2026 соати 10:00 дар маҷлиси шурои диссертационии 6D.KOA-038 - назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон баргузор мегардад. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Буни Ҳисорак бинои 16. Е-mail: [homidov-h@mail.ru](mailto:homidov-h@mail.ru) ; [info@tnu.tj](mailto:info@tnu.tj) ; [tnu@mail.tj](mailto:tnu@mail.tj) ; тел: (992-372) 21-77-11 факс: (992-372) 21-77-11.

Бо диссертатсия ва автореферат дар китобхонаи марказии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишонии 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17 ва дар сомонаи расмии [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj) шинос шудан мумкин аст.

Автореферат « \_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_соли 2025 фиристода шуд.

**Котиби илмии  
шурои диссертационӣ,  
номзади илмҳои биологӣ, дотсент.**



**Ҳамидзода X.N.**

## МУҚАДДИМА

**Мубрамии мавзуи таҳқиқот:** Табиати Тоҷикистон вобаста ба иқлим ва шароитҳои экологии мусоид аз гуногунии биологии наботот гарӣ аст. Тибқи маълумотҳои илмӣ дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 1500 намуди растаниҳои шифобаҳш мавҷуд мебошанд, ки аз он 150 намудаш дар тибби анъанавӣ истифода бурда мешаванд. Дар минтақаҳои гуногуни кишварҳои собиқ Шӯравӣ аз тарафи олимон оид ба омӯзиш ва парвариши растанини эфемероидӣ таҳқиқот гузаронида шуда, маълумотҳои зиёд оварда шудааст, ки яке аз онҳо растанини сич (*Eremurus*) мебошад. Дар маҷмуъ, 50 намуди растанини сич (*Eremurus*) маълум аст, ки аз он 29 намудаш дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯянд, 9 намуди он ба Қитоби Сурҳи Ҷумҳурии Тоҷикистон дохил карда шудааст [Ҳ.Ҳ. Каримов 1996; Ё.Ҳ. Сафаров 2009]. Даҳсолаҳои охир баъди ба даст овардани истиқлолият, дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон як қатор корхонаҳои фармасевтӣ таъсис дода шуд, ки онҳо ашёи хомро аз дигар давлатҳо ворид мекунанд, чунки барои таъминот ва коркарди ашёи хоми маҳаллӣ баъзе мушкилот ба назар мерасанд.

Вобаста ба ин, яке аз самтҳои муосири физиология ва биохимиия растаниҳо ин ҷустуҷӯ намудани моддаҳои табиии фаъоли биологӣ мебошад, ки сарчашмаи онҳо ашёи хоми гайримуқаррарии наботот ба ҳисоб меравад. Аз ҷумла, барои гирифтани пайвастагиҳои фитохимиавии табии ба монанди ( $\alpha$ -такоферолҳо, каротиноидҳо, кислотаи аскарбин, глутатион, полисахаридаҳои гуногун, пайвастагиҳои фенолӣ, flavanoидӣ, инчуниин пайвастагиҳои нитрогении сулфурдор) аз таркиби растаниҳо ба ҳисоб меравад. Ин пайвастагиҳо манбаи иловагии доруҳои нави дорои фаъолияти антибиотикӣ ва зиддивируси мебошанд [Н.В. Павлов 1947; Б.Н. Степаненко 1978; Е.И. Квасюк, ва дигарон 2008]. Бинобар ин, омӯзиши пайвастагиҳои фитохимиавии таркиби растанини сич (*Eremurus*) яке аз манбаъҳои ашёи хом, барои истеҳсол кардани доруҳои растанигӣ мебошад, зоро он аз пайвастагиҳои равғани мумӣ, фенолҳо, сафедаҳо, полисахаридаҳо дар об ва кислота ҳалшавандаглюкоманнан, фруктозан ва моддаҳои пектин бой мебошанд.

Аз ҳамин лиҳоз, омӯзиши растаниҳои эфемероидӣ, ки ҳусусияти шифобаҳшӣ доранд, то ин ҷониб омӯхта нашудаанд ва омӯзиши онҳо актуалий мебошад. Бинобар ин, бо ташабbusи бевоситаи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бо мақсади қонеъ гардонидани талаботи ҷомеа ба доруҳои растанигӣ, ки ҳосияти шифобаҳшӣ доранд, як қатор қарор ва фармоишҳо қабул карда шудааст ва вобаста ба ин масъалаи муҳим аз минбари баланд суханрониҳо кардааст, аз он ҷумла: - Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон № 333, аз 30.06. 2007;

- Карори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон № 89, аз 27.02. 2010 «Барномаи рушди илмҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва техникӣ барои солҳои 2010 - 2020»;
- Суҳанронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар Маҷмааи сатҳи баланди СММ «Ба сифати саҳм дар гузаронидани Соли байнамилалии гуногуни биологӣ» (22.09.2010)
- Суҳанронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар Маҷлиси васеи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон (18.01.2012);
- Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба вакiloni ҳалқӣ (22.12.2016)

**Дараҷаи коркарди илмии проблемаи мавриди омӯзиш.** Дараҷаи таҳияи илмии мавзӯъ аз он иборат аст, ки дар қаламрави ҶТ зиёда аз 150 намуди растанҳои шифобахш мавҷуд аст, ки қисми зиёди онҳо растаниҳои эфемероидӣ буда, то ба имрӯз пурра омӯхта нашудаанд. Аз ин лиҳоз кори мазкур оид ба омӯзиши динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растанини сич (*Eremurus*) баҳшида шудааст, ки яке аз манбаъҳои ҷолиб ва умебахши ашёи хом барои истехсоли доруҳои растанигӣ мебошанд, зоро онҳо аз пайвастагиҳои фитохимиявӣ: равғани мумӣ, фенолӣ, витаминҳо, сафедаҳо, полисахаридҳои дар об ҳалшаванд ва пектинҳо бой мебошанд.

**Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯъҳои илмӣ.** Мазмун ва мундариҷаи рисола бо назардошти санадҳои меъёриву ҳукукӣ чун қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 февраля соли 2010, № 8 «Барномаи рушди илмҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва дакик барои солҳои 2010-2020», қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 3 марта соли 2011, № 114 «Стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм ва технология барои солҳои 2011 - 2015», қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 4 декабря соли 2014, № 765 «Самтҳои афзалиятноки рушди илм, техника ва технология дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2015 - 2020» ва мавзӯи озмоишгоҳи биохимиявии фотосинтези растаниҳои институти ботаника, физиология ва генетикаи растанини АМИТ «Арзёбии захираҳои растаниҳои шифобахши Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароитҳои гуногуни экологӣ №0424TJ04123 робитаи бевосита дорад.

### ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

**Мақсади таҳқиқот:** муайян кардани тағйирёбии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растанини *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel, вобаста ба шароитҳои гуногуни экологӣ. Омӯхтани баъзе ҳусусиятҳои биохимиявии растанини *Eremurus* Bieb дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад.

**Вазифаҳои таҳқиқот:** Барои ба мақсад расидан, ичрои чунин масъалаҳо ба нақша гирифта шуда буданд:

- Омӯзиши давраҳои нашвӣ ва захираи умумии массаи биологии узвҳои рӯизаминӣ ва зеризамини намудҳои растани *Eremurus* Bieb дар минтақаҳои таҷрибавӣ;
- Усулҳои чудо намудани пайвастагиҳои фитохимиявӣ аз узвҳои растани вобаста ба давраҳои инкишоф;
- Ошкор намудани динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявӣ дар намудҳои гуногуни растани *Eremurus* Bieb вобаста ба давраҳои инкишоф;
- Муайян кардани намудҳои моддаҳои химиявӣ дар таркиби пайвастагиҳои фенолӣ ва карбогидратии авлоди растани сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) дар давраи нашӯнамо;
- Омӯзиши баъзе ҳусусиятҳои биохимиявии пайвастагиҳои фитохимиявии омӯхташудаи таркиби растани *Eremurus* Bieb;
- Муайян намудани дараҷаи заҳрнокии баъзе аз пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби авлоди *Eremurus* Bieb;

**Объекти таҳқиқот.** Ба сифати объекти таҳқиқот дар минтақаҳои таҷрибавӣ ду навъи растани авлоди *Eremurus* Bieb: сичи ҳисорӣ (*Eremurus hissaricus* Vved) ва сичи калон (*Eremurus robustus* Regel) истифода шудаанд.

**Мавзуи (предмет) таҳқиқот:** Динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии растани *Eremurus* Bieb дар шароити гуногуни экологӣ мебошад.

**Навғониҳои илми таҳқиқот.** Ҳангоми омӯзиш бори аввал аз таркиби растани *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel пайвастагиҳои фитохимиявӣ (ПФХ) ба монанди равғани мумӣ, фенолҳо, карбогидратҳо ва сафедаҳо чудо карда шуд. Муайян гардид, ки ин растаниҳо дорои пайвастагиҳои фитохимиявии зиёд мебошад.

Аз тарафи дигар, ба роҳ мондани парвариши ин намуди растаниҳо дар шароитҳои гуногуни экологии Чумхурии Тоҷикистон дар назар аст, ки ба истеҳсолот пешниҳод кардани намудҳои нави растаниҳои шифобаҳш ва омӯхтани таркиби онҳо мукаммалтар мегардад. Бори аввал дар шароити агроклими минтақаҳои гуногуни экологии Чумхурии Тоҷикистон оид ба динамикаи заҳирашавии массаи умумии биологӣ, усули чудо намудани ПФХ аз узвҳои растани вобаста ба давраҳои инкишоф, муайян намудани ҳосиятҳои физико-химиявӣ ва заҳрнокии баъзе аз ПФХ растани таҳқиқшаванда анҷом дода шудаанд, ки аз тарафи олимони дигар мавриди омӯзиши пурра қарор нағирифтааст. Натиҷаи таҳқиқоти сахроии амалию назариявии мо дар илм ва истеҳсолот навигарии тоза мебошад.

**Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот:** Аввалин маротиба бо усули ЭҚ компонентҳои химиявии таркиби пайвастагиҳои

фенолии растании *E. hissaricus* Vved ба монанди реесвератрол, 2-(4-гидроксифенил) этанол, кверцитрон, кислота гомованилин, синапин, 3,4-диметоксибензол, транс-ферулат, гомогентизин, ванилин, транс-коричнат, фистингидрат, эпикатехин муайян кардашуд. Инчунин, фаъолияти баъзе аз ПФХ растании *E. robustus* Regel ва *E. hissaricus* Vved ки хосияти антиоксидантӣ доранд, бо усули ДФПГ- пурра омӯхта шуд. Бо усули ХМСБ компонентҳои химиявии таркиби ангиштобҳои растании *E. hissaricus* Vved ба монанди галактоза, сахароза, фруктоза, рафиноза, стахиоз, глюкоза ва арабиноза чудо карда шуд. Заҳрнокии шадиди полисахариди дар кислота ҳалшаванда-глюкоманнан, ки аз таркиби растании *E. hissaricus* Vved чудо карда шудааст, пурра омӯхта шуд.

Пайвастагиҳои фитохимиявие, ки аз таркиби растании *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel ба даст омадааст, метавонад дар соҳаи фармасевтӣ ва қишоварзӣ истифода шавад. Глюкоманнане, ки аз решай растании *E. hissaricus* Vved гирифта шудааст, моддаи заҳрнок набуда, барои истехсоли доруҳои растанийӣ тавсия дода мешавад.

#### **Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:**

1. Тахдил намудани динамикаи ҳосилшавии массаи биологии узвҳои рӯйзаминий ва зеризаминии намудҳои растании *Eremurus* Bieb вобаста ба минтақаҳои таҷрибӣ;
2. Чудо карданӣ пайвастагиҳои фитохимиявӣ аз узвҳои растаний вобаста ба давраҳои инкишиф ва истифодабарӣ онҳо дар саноати дорусозӣ, рангуборкунӣ ва ҳӯрокворӣ;
3. Тахдили динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявӣ дар растаний -*E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel вобаста ба давраҳои инкишиф;
4. Омӯзиши компонентҳои химиявии таркиби пайвастагиҳои фенолӣ ва карбогидратии растаний сич-*Eremurus* Bieb;
5. Муайян карданӣ саҳти заҳрнокии баъзе аз пайвастагиҳои фитохимиявии растаний сич-*Eremurus* Bieb;

**Дараҷаи ӯзтимондокии натиҷаҳо.** Ӯзтимондокии натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда бо ҳачми зиёди маълумоти коркардашуда дастуралҳои методӣ-илмии бо истифода аз усулҳои мусорӣ, ӯтирофшуда ба даст оварда шудааст.

#### **Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ:**

Диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси 03.01.04 – Биохимия, ки бо қарори Раёсати Комиссияи олии аттестационии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 декабри соли 2020, №6 тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад. Таҳқиқотҳои диссертатсия ҷанбаҳои асосии илмии ихтисоси 03.01.04 –Биохимия дақиқ инъикос намуда, ба талаботи

муайяне, ки дар шиносномаи ин ихтисос мұқаррар шудааст, қавобғұ мебошад.

**Мувофиқи банди 1.** Таркиби химияй, сохт ва хосиятҳои моддаҳои табииат зинда; таҳқиқоти хосиятҳо, үздікүй ва тарзҳои истифодай пайвастагиҳои ба синфҳо ва гурӯхҳои гуногун мансуб буда- зербоби 2.7.

**Мувофиқи банди 3.** Афзоиш ва морфогенези растаниҳо - зербоби 3.1.

**Мувофиқи банди 4.** Равандҳои биохимияй дар растаниҳо- боби 4.

**Мувофиқи банди 7.** Нақши биологияи биосинтез ва табдиләбии карбогидратҳо ва полисахаридҳо, таҳқиқоти таъсири омилҳои эндо ва экзогенӣ ба мубодилаи карбогидратҳо- зербоби 3.4. 4.4.

**Сахми шахсии довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот:** Довталаб дар якчоягӣ бо роҳбари илмӣ самт, мақсад, вазифаҳоро муайян намуда, равишҳо ва роҳҳои ҳалли вазифаҳои ба миёнгузоштаро таҳия намудаанд.

Шахсан дар таҳқиқоти сахроӣ, озмоиши, ҷамъоварӣ ва таҳлил, коркарди маълумоти статикӣ, ҷамъбасти натиҷаҳои таҳқиқот, тартиб додани ҳулосаҳо ва тавсияҳои амалий иштирок намудааст. Ҳиссаи иштироки муаллиф зиёда аз 85%-ро ташкил медиҳад.

**Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия;** Маводи рисолаи илмӣ дар конференсияи илмию амалии (70-уми) солгарди Муассисаи давлатии таълимии «ДДТТ ба номи Абуалӣ ибни Сино» «Тибби ҳозира: анъана ва навоварӣ» бо иштироки байналхалқӣ (Душанбе-2022), конференсияи байналхалқии илмӣ бахшида ба 75-солагии рӯзи таваллуди профессор Е.В. Барковский. (Минск-2021), конференсияи байналмилалии илмӣ-амалии Муассисаи давлатии таълимии Донишгоҳи давлатии тибии Хатлон (соли 1), бахшида ба «Солҳои рушди дехот, сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ (2019-2021)» (Дангарга-2021), конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалии Муассисаи давлатии таълимии ДДТТ (соли II), бахшида ба 30-солагии Истиклолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 5-солагии Донишгоҳи давлатии тибии Хатлон (Дангарга-2021), конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-назарияй таҳти унвони «Таъсири тағйирёбии глобалии иқлим ба маҳсулнокии системаҳои агроэкологии Тоҷикистон» бахшида ба даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор» солҳои 2018-2028 ва «70-солагии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» (Душанбе-2018), 75-умин Конференсияи илмию амалии донишҷӯёни тиб ва олимони ҷавон (Самарқанд - 2021) баррасӣ гардидааст.

Натиҷаҳои асосии диссертатсия дар ҷаласаи васеи озмишгоҳи биохимияи фотосинтези Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон дар Шурои олимони институти номбурда 16-уми октябрини соли 2023 мавриди баррасӣ ва муҳокима қарор дода шуд.

**Интишорот аз рӯйи мавзуи диссертатсия;** Аз рӯйи мавзуи диссертатсия 8 мақолаи илмӣ 6 дар маҷаллаҳои тақризшаванди КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2 мақолаи илмӣ мақолаи илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшаванди КОА-и Федератсияи Россия, 6 фишурдаи илмӣ дар Конфронсҳои байналмилаӣ ва 4 фишурдаи илмӣ дар Конфронсҳои ҷумҳурӣ нашр карда шудаанд.

**Сохтор ва ҳачми диссертатсия.** Диссертатсия аз муқаддима, 4 боб, хулоса, феҳристи маъҳазҳо (236 - сарҷашма, аз ҷумла 70 - сарҷашма бо забони ҳориҷӣ) иборат буда, 158 саҳифаи чопи компютерӣ, 19 - ҷадвал ва 43 расмро дар баргирифтааст.

### **КИСМҲОИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ**

**Дар боби яқум** баррасии адабиёт, оид ба ҳусусиятҳои фенологӣ, морфологию анатомӣ ва интродуксияи оилаи намудҳои сич (*Eremurus*), усулҳои ҷудо намудани пайвастагиҳои фитохимиавӣ аз ӯзвҳои нашвӣ ва генеративии намудҳои авлоди сич (*Eremurus*), мавҷудияти пайвастагиҳои фитохимиавӣ дар таркиби сич (*Eremurus*) ва истифодабарии пайвастагиҳои фитохимиавии таркиби сич (*Eremurus*) дида баромадем.

### **Маълумоти муҳтасар дар бораи шароити табиии макони таҳқиқот**

Дар боби мазкур маълумот оид ба шароити табии макони таҳқиқот, тавсифи мавқеи географӣ, релеф, иқлими ва таркиби хоки минтақаҳои таҷрибавӣ оварда шудааст.

### **Дар боби дуюм** оид ба мавод ва усулҳои таҳқиқот оварда шудааст.

### **Мавод ва методҳои таҳқиқот**

Таҷрибаҳои сахроӣ дар солҳои 2017 - 2019 дар минтақаҳои экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, як кисми ҷанубии қаторкӯҳи вилояти Ҳатлон, аз ҷумла, қаторкӯҳи “Ретан”-и деҳаи Аличони ноҳияи Данғара ва пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёкӯҳ”-и н.Варзоб), роҳандозӣ гардида, мушоҳидаҳои фенологии сахроӣ бошад, бо истифода аз усулҳои [А.С. Подольский (1974); Бейдеман И.Н., 1974] гузаронида шуд.

**Усулҳои таҳқиқот.** Барои муайян намудани намуди растани коркард ва мукоисаи маводи гербарияро бо кумаки манбаъҳои адабиётӣ [Н.П.Овчинников., 1971]-ро истифода намудем.

Барои муайян намудани ҳусусиятҳои биохимиавии ПФХ-и таркиби сич аз усулҳои спектроскопияи ИС-Фуре, гел-фильтркунонӣ бо сефадекси G-100 электрофорези қатрагӣ ва хроматографияи мубодилаи ионӣ истифода бурда шуд.

Чудокунии кисмҳои асосии пайвастагиҳои фаъоли биологӣ: ҷарби мумӣ, пайвастагиҳои фенолӣ, сафедаҳо ва пайвастагиҳои нитрогенӣ, моно ва олигосахаридҳои дар об ҳалшаванд, полисахаридҳо бо усулҳои корҳои илмии ба дастовардаи профессор [Муҳиддинов З.К. ва дигарон 2020] гузаронидем.

Усули муайян намудани фаъолиятнокии пайвастагиҳои антиоксидантӣ аз узвҳои вегетативӣ ва генеративӣ вобаста ба марҳилаи инкишофи растани бо усулҳои - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (ДФПГ) [Marinova G. 2011] ва хроматографияи моёи самаранокиаш баланд (ХМСБ) гузаронида шуд.

Барои муайян кардан миқдори умумии пайвастагиҳои фенолӣ аз усулҳои [Folin O., Ciocalteu V. (1927); Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. (1999) and Singleton V.L., Rossi J.A., 1965] истифода бурда шуд.

### **Боби сеюм. Муҳимтарин натиҷаҳои таҳқиқот ва муҳокимаи онҳо.**

Дар зинаи аввали таҳқиқот оид ба омӯзиши давраҳои нашвӣ ва захираи умумии массаи биологии узвҳои рӯизаминиӣ ва дохилизамиинии намудҳои сич (*Eremurus*) дар минтақаҳои таҷрибавӣ интиҳобшуда омӯхта шуд.

#### **Омӯзиши давраҳои нашвӣ ва динамикаи тағйирёбии биомассаи умумии сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар минтақаҳои таҷрибавӣ**

Дар боби мазкур оид ба омӯзиши давраҳои нашвӣ ва динамикаи тағйирёбии массаи умумии биологии сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), дар ҷадвал 1-2 маълумот оварда шудааст, ки давраҳои нашвӣ ва тағйирёбии массаи умумми биологӣ аз аввалҳои фасли баҳор оғоз ёфта, то оҳирои фасли зимистон, ки ҳангоми марҳилаи ҳоби амиқро дар бар мегирад, анҷом ёфт. Мушоҳидаҳо нишон дод, ки дар минтақаҳои таҷрибавӣ, вобаста ба мавсими сол, иқлим, таркиби хок ва мавқеи географӣ, инчунин тағйирёбии массаи умумми биологии ин растани аз якдигар фарқ мекунанд. Таҳқиқоти минбаъда нишон дод, ки минтақаи таҷрибавии пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб аз рӯйи ҳарорати ҳаво, боришот ва намнокии замин мӯтадил буда, нашъунамои сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба ин минтақа хос буда, дар онҳо марҳилаҳои давраи ҳаёти зуд ва бо муваффакият мегузараад.

Оид ба тағйирёбии биомассаи умумии сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар минтақаҳои таҷрибавӣ дар (ҷадвали 2) маълумот дода шудааст. Тағйирёбии массаи умумии биологии растанини сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба шароити минтақаҳои таҷрибавӣ вобастагӣ дошта, аз рӯйи узвҳои вегетативӣ ва генеративӣ дар марҳилаҳои нашъунамо фарқкунанда мебошад. Чунон ки аз таҳлили маълумотҳои ба даст овардашуда бармеояд, массаи умумии узвҳои растанини сичи калон (*E.robustus* Regel) дар шароити каторкӯҳи “Ретан”-и деҳаи Аличони ноҳияи Дангара, ҳангоми давраи оғози сабзиш 38,9 гр ва дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб бошад, 69,5 гр-ро ташкил

дод. Массаи умумии биологии растанин сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар шароити ш.Душанбе 23,6 гр ва пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб 38,7 гр-ро ташкил дод, ки нисбат ба шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб 2 маротиба кам мебошад. Дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи “Ретан”-и дехаи Аличони нохияи Дангара а ва ш.Душанбе ҳангоми мархилаи муғчабандӣ массаи бехмева ва решоҳои кухна (пир) дар баробари ба вучуд омадани узвҳои вегетативӣ кам шуд, вале бехмева ва решоҳои ҷавон (нав) бо суръати тез инкишоф ёфта, массаи он тадриҷан зиёд мешавад, ҷунки ин минтақаҳои таҷрибавӣ аз минтақаи таҷрибавии пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиякӯҳ”-и н.Варзоб бо тағиیر ёфтани ҳарорати ҳаво вобаста ба мавсими сол, намнокӣ ва ҷойгиршавӣ аз саҳти баҳр фарқ мекунад.

**Ҷадвал 1.- Давраҳои нашвии сичи қалон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар минтақаи таҷрибавии н. Варзоб, н. Дангара ва ш. Душанбе.**

Намуди растани	Фаслҳои сол ва моҳ												
	Бахор			Тобистон			Тирамоҳ			Зимистон			
	март, апрел, май			июн, июл, август			сентябр, октябр, ноябр.			декабр, январ, феврал			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Сичи қалон</i> ( <i>E. robustus</i> ) дехаи Зиддии н.Варзоб	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Сичи қалон</i> ( <i>E. robustus</i> ) н. Дангара	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Сичи ҳисорӣ</i> ( <i>E.hissaricus</i> ) Зиддии н.Варзоб	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Сичи ҳисорӣ</i> ( <i>E.hissaricus</i> ) ш. Душанбе	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- 1.Мархилаи сабзиш ■ 2.Мархилаи муғчабандӣ ■  
 3.Мархилаи гулкуниӣ ■ 4.Мархилаи мевабандӣ ■ 5.Мархилаиоромӣ ■

Чадвали 2.- Динамикаи тафийрёбии биомассаси узвхои вегетативии сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ва сичи калон (*E.robustus* Regel) ҳангоми нашъунамо, дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб, н.Дангара ва ш.Душанбе (бо хисоби грамм).

Давраҳои инкишофи растани	Беҳмеван кухна	Беҳмеван чавон	Беҳмеван Кухна	Беҳмеван чавон	Барг	Поя	Массаси умумии
<b>Сичи хисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) н. Варзоб</b>							
Сабзиш	5,7± 0,18	3,9± 0,78	1,56± 0,74	2,42± 0,13	20,4± 1,18	4,8± 0,82	38,7
Муғчабандӣ	3,4± 0,09	15,6± 0,96	1,0± 0,24	4,8± 0,56	25,5± 1,64	9,2± 0,64	59,5
Гулкунӣ	5,7± 0,18	3,9± 0,78	1,56± 0,74	2,42± 0,13	18,4± 1,18	4,8±0, 82	36,7
Мевабандӣ	1,3± 0,07	18,3± 1,12	0,12± 0,03	7,6± 0,78	23± 0,65	15,5± 1,03	65,8
Оромӣ	-	1,0± 1,06	-	7,5± 0,66	5± 0,48	12,6± 0,87	41,1
<b>Сичи калон (<i>E. robustus</i> Regel) н. Варзоб</b>							
Сабзиш	15,7± 0,24	7,3± 0,27	4,6±0,3 4	7,8± 0,78	28,9± 1,67	5,2± 0,32	69,5
Муғчабандӣ	6,3± 0,09	19,6± 0,96	1,84± 0,024	12,3± 0,56	48,7± 2,04	17± 0,64	105,7
Гулкунӣ	11,4± 0,42	13,6± 0,78	2,12± 0,24	9,82± 0,63	38,4± 2,13	12,5± 0,83	87,8
Мевабандӣ	3,3± 0,71	25,3± 2,12	0,97± 0,08	15,6± 1,38	54,3± 2,65	19,5± 1,73	118,9
Оромӣ	1,3± 0,51	25,3± 2,12	0,068±0 ,05	17,6± 1,48	57,3± 2,35	23,5± 1,83	88,4
<b>Сичи хисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) ш. Душанбе</b>							
Сабзиш	17,2± 0,98	-	6,4± 0,47	-	-	-	23,6
Муғчабандӣ	6,4± 0,18	2,4± 0,78	0,96± 0,74	1,92± 0,13	15,4± 1,18	3,9± 0,82	30,9
Гулкунӣ	13,5± 0,48	0,87± 0,09	1,9± 0,37	0,97± 0,11	1,65± 0,80	-	18,8
Мевабандӣ	3,2± 0,09	13,4± 0,96	0,62± 0,24	3,8± 0,56	20,5± 1,64	7,4± 0,64	48,9
Оромӣ	1,35± 0,07	15,6± 1,12	-	5,86± 0,78	16,2± 0,65	13,5± 1,03	32,5

Идомаи чадвали-2							
Сичи калон ( <i>E. robustus</i> Regel) н.Дангара							
Сабзиш	27,4± 0,98	-	11,5± 0,47	-	-	-	38,9
Мугчабандй	8,4± 0,42	15,6± 0,78	1,85± 0,34	12,8± 0,43	44,2± 2,15	18,5± 1,23	101,3
Гулкунй	12,7± 0,24	9,5± 0,67	3,6± 0,54	8,5± 0,78	33,9± 1,76	3,2± 0,32	71,4
Мевабандй	5,1± 0,09	22,6± 1,06	0,98± 0,04	15,3± 0,66	53,7± 2,84	21± 0,54	110,6
Оромй	1,3± 0,51	25,3± 2,12	0,068± 0,05	17,6± 1,48	57,3± 2,35	23,5± 1,83	72,4

Хангоми давраи гулкунй миқдори массаи умумии биологии растани сич (*Eremurus*) дар шароити баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб нисбат ба шароити қаторкухи “Ретан”-и дехаи Аличони н. Дангара ва ш. Душанбе, бехмева ва решоҳои ин растани 3 баробар, поя 4 баробар ва массаи умумии баргҳо 2 баробар зиёд шуда, камшавии массаи бехмева ва решоҳои кухна (пир)-и растани мазкур давом дошт. Массаи умумии растани сичи калон (*E.robustus* Regel) дар пойгоҳи баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб дар давраи мевабандй ба 118,9 гр ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) 65,8 гр дар шароити қаторкухи “Ретан”-и дехаи Аличони н. Дангара бошад, массаву умумии биологии сичи калон (*E.robustus* Regel) 110,6 гр ва миқдори массаи умумии биологии растани сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар ш. Душанбе 48,9 гр вазни хушкро ташкил дод, ки миқдори он нисбат ба пойгоҳи баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб як баробар кам мушоҳида шуд. Хангоми давраи оромй ва нест шудани узвҳои рӯйӣ заминӣ дар минтақаҳои таҷрибайӣ, массаи умумии биологии узвҳои зеризаминӣ тақрибан дар як сатҳ вучуд дошт. Дар охири моҳи июн ва нимаи аввалҳои моҳия вгуст марҳилаи оромй оғоз ёфта, зиёда аз 38,4%-и массаи умумии ин растаниро бехмева ва решоҳои ҷавон ташкил медод. Таҳқиқот оид ба омӯзиши ҳусусиятҳои нашвӣ, биомасса ва имкониятҳои такрор истеҳсолкунии тухмии растани сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар дигар минтақаҳои экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон идома мейбад. Дар охири мавсими афзоиш, марҳилаи марғи узвҳои болоии замин, қисми зиёди аз бехмева ва решоҳои ҷавон ҷамъ карда, барои муайян кардани пайвастагиҳои фитохимиявӣ истифода бурда шуд.

#### Динамикаи ҷамъшавии ПФҲ-и растани сичи калон (*E. robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ҳангоми нашъунамо

Дар боби мазкур оид ба тафирӯбии ПФҲ-и таркиби бехмеваи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар

шароити гуногуни экологий оварда шудааст, ки натицаи таҳқиқот дар (чадвали 3-4) равшан нишон дода шудааст.

Чунон ки аз мушоидаҳо маълум гардид, ҳангоми давраи оғози сабзиш дар шароити пойгоҳи баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб дар тамоми бехмева ва решоҳои растанин сичи қалон (*E.robustus Regel*) миқдори моддаҳои равғани мумй-4%, пайвастагиҳои фенолӣ-59%, қанди дар об ҳалшаванда-8,5%, қанди дар кислота ҳалшаванда-4,8% пайвастагиҳои нитрогенӣ-0,89% мебошад. Бояд гуфт, ки массаи девори ҳуҷайра бокимонда-22,4%-ро ташкил медиҳад. Дар қаторкуҳи “Ретан”-и деҳаи Аличони н. Данғара бошад, миқдори моддаҳои равғани мумй-3,5%, пайвастагиҳои фенолӣ-47%, қанди дар об ҳалшаванда-8,2%, қанди дар кислота ҳалшаванда-5,2% пайвастагиҳои нитроенӣ-1,4% ва массаи девори ҳуҷайра-39%-ро ташкил дод, ки дар ин давра миқдори ПФХ нисбат ба шароити минтақаи баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб як маротиба кам ба назар расид.

Миқдори ПФХ-и таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus Vved*) дар баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб бошад, равғани мумй-7%, пайвастагиҳои фенолӣ-14%, қанди дар об ҳалшаванда-42%, қанди дар кислота ҳалшаванда-24% пайвастагиҳои нитрогенӣ 2,6% ва массаи девори ҳуҷайраи бокимонда-10% -ро ташкил медиҳад. Дар ш. Душанбе бошад, миқдори равғани мумй-5,7%, пайвастагиҳои фенолӣ-11,8%, қанди дар об ҳалшаванда-35,3%, қанди дар кислота ҳалшаванда-21,3% пайвастагиҳои нитрогенӣ-0,65% ва массаи девори ҳуҷайра бокимонда-25%-ро ташкил дод, ки миқдори ПФХ дар ин давра қарib дар як сатҳ қарор дошт.

**Чадвали 3.- Динамикаи тағиیرёбии миқдори ПФХ-и дар бехмева ва решоҳои сичи қалон (*E. robustus Regel*) дар шароити пойгоҳи баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯх”-и н. Варзоб ва қаторкуҳи “Ретан”-и деҳаи Аличони н. Данғараи вилояти Ҳатлон**

Марҳилаҳо	Равған	Пайвастагиҳои фенолӣ	Қанди дар об ҳалшаванда	Қанди дар кислота ҳалшаванда	Пайвастагиҳои нитрогенӣ	Массаи бокимонда
<b>Сичи қалон (<i>E. robustus Regel</i>) н. Варзоб</b>						
Оғозисабзиш	4	59	8,5	4,8	0,89	22,3
Муғчабандӣ	3,5	52	2,4	0,95	7,3	33
Гулқунӣ	6	54	7,40	0,35	1	39
Меваҳосилкунӣ	3	25	6,40	3,40	2	60,2
Хоби амиқ	6	64	9,13	13	1,09	6,5

Идомаи чадвали-3						
Сичи калон ( <i>E. robustus</i> Regel) н. Дангары						
Оғозисабзиш	3,5	47	8,2	5,2	1,4	39
Мүгчабандй	3,3	46,2	1,5	0,65	0,5	47
Гулкунй	4,5	46,50	1,50	0,65	0,54	46
Меваҳосилкунй	1,5	21,20	4,50	3	1	68,4
Хоби амиқ	4,8	63,8	8,5	12,5	0,64	9,6

Чи тавре аз маълумотҳо дар боло овардашуда дида мешавад, дар давраи оғози сабзиш миқдори пайвастагиҳои фенолӣ дар таркиби сичи калон (*E.robustus* Regel) ва миқдори полисахаридҳои дар об ва кислота ҳалшаванда бошад, дар таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) зиёд мушоҳида шуд, ки ин аз раванди метаболизми растани вобастагӣ дорад.

Чадвали 4.- Динамикаи тағиیرебии миқдори ПФХ дар бехмева ва решоҳои сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб ва ш. Душанбе.

Сичи ҳисорӣ ( <i>E. hissaricus</i> Vved) ш.Душанбе						
Марҳилаҳо	Равғани мумӣ	Пайвастаги-ҳои фенолӣ	Қанди дар об ҳалшаванда	Қанди дар - кислота ҳалшаванда	Пайвастаги-ҳои нитрогенӣ	Массаи бокимонда
Оғози сабзиш	5,7	11,8	35,3	21,3	0,65	25
Мүгчабандй	3	8	31,2	13	1	42
Гулкунй	3	9	31,2	13	1,3	42
Меваҳосилкунй	2	8	27	21	2	39,5
Хоби амиқ	8	23	47,5	7	1,4	13
Сичи ҳисорӣ ( <i>E. hissaricus</i> Vved) н. Варзоб						
Оғози сабзиш	7	14	42	24	2,6	10
Мүгчабандй	5	12	34	16	11,3	21,4
Гулкунй	4	13	30	33	4,5	15,5
Меваҳосилкунй	6	11	32	29	3,5	18,5
Хоби амиқ	8	24	48	7	1,4	11,6

Миқдори ПФХ-и таркиби сичи калон (*E.robustus* Regel) ҳангоми давраи муғчабандй: дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб равғани мумӣ -3,23%, пайвастагиҳои фенолӣ-52%, қанди дар об ҳалшаванда-2,4%, дар кислота ҳалшаванда-0,95% ва пайвастагиҳои нитрогенӣ 7,3%-ро ташкил дод. Дар “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Дангары бошад, миқдори равғани мумӣ-3,3%, пайвастагиҳои фенолӣ-46,2%, қанди дар об ҳалшаванда-3,4%, қанди дар кислота ҳалшаванда-0,65% пайвастагиҳои нитрогенӣ-0,5. Миқдори ПФХ-и таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.

Варзоб равгани мумй-5%, пайвастагиҳои фенолӣ-12%, қанди дар об ҳалшаванда-34%, қанди дар кислота ҳалшаванда-16% ва пайвастагиҳо нитрогенӣ 11,3% мушоҳида шуд. Дар ш.Душанбе миқдори равгани мумй-3%, пайвастагиҳои фенолӣ-8%, қанди дар об ҳалшаванда-31,2%, қанди дар кислота ҳалшаванда-13% пайвастагиҳои нитрогенӣ 1%, ки дар ин давра дар минтақаҳои таҷрибавии интихобшуда миқдори полисахаридҳо дар таркиби сичи қалон (*E.robustus* Regel) нисбат ба сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) 16-маротиба кам ба назар расид. Инчунин, миқдори пайвастагиҳои фенолӣ дар ҳар ду растаний ба миқдори кам тағиیر ёфтааст. Дар давраи гулкунӣ миқдори фраксияи равған ва пайвастагиҳои фенолӣ назар ба давраи муғчабандӣ дар ҳар ду намуди растаний хеле зиёд мушоҳида гардид. Аммо миқдори онҳо назар ба давраи оғози сабзиш камтар буд. Дар баробари ин, миқдори равгани мумй ва пайвастагиҳои фенолӣ дар марҳилаҳои оғози сабзиш ва гулкунӣ қариб дар як сатҳ буда, дар давраи муғчабандӣ ва меваҳосилкунӣ зиёд гардид. Бояд гуфт, ки миқдори қандҳои дар об ва кислота ҳалшаванда хеле кам шудааст. Дар марҳилаи меваҳосилкунӣ миқдори равғани мумй ва пайвастагиҳои фенолӣ нисбат ба давраҳои дар боло зикргардида дар минтақаҳои интихобшуда бо маром тағиир ёфтааст.

Миқдори қанди дар об ва кислота ҳалшаванда дар таркиби растаний сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб 29-32% ва дар ш. Душанбе 27-21%-ро ташкил медиҳад, ки тақрибан дар як сатҳ мебошанд.

Миқдори ПФХ-и таркиби сичи қалон (*E.robustus* Regel) дар “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара қанди дар об ва кислота ҳалшаванда 4,50-3% ва дар баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб бошад, 6,40-3,40%-ро ташкил дод, ки миқдори ин пайвастагиҳои фитохимияӣ нисбат ба сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), қанди дар об ҳалшаванда 5-маротиба ва қанди дар кислота ҳалшаванда бошад, 9-маротиба камтар мушоҳида шуд. Инчунин, миқдори пайвастагиҳои фенолии таркиби сичи қалон (*E.robustus* Regel)-25-23% ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved)-11-13% -ро ташкил дод, ки нисбат ба сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) 2-маротиба зиёд мушоҳида шуд. Миқдори ПФХ дар таркиби сичи қалон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ҳангоми марҳилаи оромии амиқ, ки аз аввали моҳи августан то охири моҳи февралро дар бар мегирад тадриҷан зиёд мушоҳида шуд. Миқдори фраксияи ҷарби мумй-6% ва пайвастагиҳои фенолӣ-64%-ро ташкил медиҳад. Дар таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бошад, миқдори ҷарби мумй 7,4-8,2% пайвастагиҳои фенолӣ 24%-ро ташкил медиҳад. Миқдори қандҳои дар об ҳалшаванда дар таркиби ҳар ду намуди растаний нисбат ба дигар марҳилаҳо мутаносибан 48-9,13% ва кислота ҳалшаванда 13-7%-ро ташкил медод. Натиҷаҳои дар ҷадвал овардашуда нишон медиҳад, ки дар лундаи решai сичи қалон (*E.robustus*

Regel) ва сичи ҳисорй (*E.hissaricus* Vved) тағыйрёбии миқдори ПФХ аз чумла, равған, пайвастагиҳои фенолӣ, қандҳои дар об ва кислота ҳалшавандга вобаста дар давраҳои гуногуни инкишоф фарқ мекунанд. Муқаррар карда шудааст, ки дар давраи хоби амиқи зимистона миқдори ПФХ-и дар решай сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорй (*E.hissaricus* Vved) нисбат ба дигар мархилаҳо зиёд мушоҳида гардид.

### **Омӯзиши хусусияти антиоксидантидоштаи бা�ъзе аз (ПФХ) таркиби растани сичи калон (*E.robustus* Regel)**

Оид ба бা�ъзе фаъолияти ПФХ-и, хусусияти антиоксидантидоштаи растани сичи калон (*E.robustus* Regel) бо усули 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) дар мархилаҳои рушду нумуъ муайян карда ва натиҷаи он дар ҷадвали-5 оварда шудааст.

**Ҷадвали 5.- Натиҷаҳои омӯзиши фаъолияти антиоксидантидоштаи ПФХ-и растани сичи калон (*E.robustus* Regel) дар давраҳои гуногун, ки бо усули 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилро (DPPH) муайян карда шудааст.**

Мархилаи мугчабандӣ				
Маводи ашёи ҳом	Омехтаҳо	Концентрат сия (мг/мл)	Абсорбсия	Миқдори шабехи кислотаи аскорбинат (%)
Сичи калон ( <i>Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,124	65,2
	1,5:1,5	19,2	0,118	66,9
	1,5:1,5	14,4	0,113	68,3
	1,5:1,5	9,6	0,108	69,7
	1,5:1,5	4,8	0,099	72,2
	1,5:1,5	2,4	0,097	72,8
Назоратӣ:		<b>0,357</b>		
Мархилаи гулӯнӣ				
Сичи калон ( <i>Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,175	50,9
	1,5:1,5	19,2	0,172	51,8
	1,5:1,5	14,4	0,168	52,9
	1,5:1,5	9,6	0,165	53,7
	1,5:1,5	4,8	0,159	55,4
	1,5:1,5	2,4	0,151	57,7
Назоратӣ:		<b>0,357</b>		
Мархилаи меваҳосилкунӣ				
Сичи калон ( <i>Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,130	63,5
	1,5:1,5	19,2	0,124	65,2
	1,5:1,5	14,4	0,110	69,1
	1,5:1,5	9,6	0,106	70,3
	1,5:1,5	4,8	0,103	71,1
	1,5:1,5	2,4	0,099	72,2
Назоратӣ:		<b>0,357</b>		

Фаъолияти ПФХ хусусияти антиоксидантдошта дар растанин сичи калон (*E.robustus* Regel) то ба охир расидани равандҳои онтогенез мушоҳида мешавад. Дар марҳилаи гулкунӣ бошад, миқдори ПФХ хусусияти антиоксидантдошта- 57,7%-ро ташкил дода, то пурра хушк шудани узвҳои растаний тағиیر меёбанд. Миқдори умумии ПФХ хусусияти антиоксидантдошта дар давраи мевабандӣ- 72,2%-ро ташкил дод, ки бо зиёд шудани канцентратсия реагенти 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) концентратсияи моддаҳои фаъолияти антиоксидантдошта зиёд мушоҳида шуд. Натиҷаҳои бадастомада нишон дод, ки фаъолияти антиоксидантдоштаи ПФХ дар таркиби растанин сичи калон (*E.robustus* Regel), дар давраҳои инкишоф ба таври гуногун тағиир меёбад. Миқдори максималии фаъолияти антиоксидантдоштаи ПФХ дар давраи муғчабандӣ 72,8%-ро ташкил дод, ки нисбат ба дигар давраҳо зиёд буд.

Дар ҷадвали-6 оид ба тағиирёбии динамикаи миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби ҷавҳарҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар минтақаҳои экологии “Ретан”-и деҳаи Аличони н. Данғара ва баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб ҳангоми раванди нашъунамо маълумот дода шудааст.

**Ҷадвали 6.- Динамикаи тағиирёбии миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби экстрактсияҳои сичи калон (*E. robustus* Regel) дар минтақаҳои экологии деҳаи Аличони н. Данғара ва баландкӯхи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб.**

Марилаҳо ва маводи ашёи ҳом	Намуди Экстракт ҳо	Консентратсия (мг/мл)	Пайвастаги ҳои фенолӣ (мкг/мл)	Пайвастаги ҳои флаваноидӣ (мкг/мл)
<b>Муғчабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Аличони н. Данғара</b>	Обӣ	1000	18.24±0.18	10.67±0.28
		1500	24.46±0.53	12.32±0.18
		2000	31.18±0.68	17.24±0.30
	Спирти этил-80%	1000	33.12±0.44	45.12±0.74
		1500	38.11±0.59	63.44±1.09
		2000	45.12±1.12	82.14±2.83
	Эфири этил асетат	1000	28.12±0.18	18.14±0.35
		1500	35.24±0.53	27.18±0.27
		2000	39.37±0.74	34.58±0.89
<b>Муғчабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel деҳаи Зиддӣ, ағбаи Анзоби н. Варзоб</b>	Обӣ	1000	24.14±0.22	12.34±0.11
		1500	30.43±0.62	18.22±0.21
		2000	38.12±0.74	23.08±0.17
	Спирти этил-80%	1000	36.12±0.56	48.12±0.76
		1500	41.17±1.13	67.44±0.85
		2000	47.05±1.64	86.14±2.12
	Эфири Этиласетат	1000	30.18±0.19	22.14±0.38
		1500	38.14±0.45	34.22±0.34
		2000	42.23±0.64	39.68±1.09

**Идомаи чадвали-6**

<b>Гулкунй Сичи қалон <i>E. robustus</i> Regel д. Аличони н. Данғара</b>	Обй	1000	$13.14 \pm 0.18$	$6.27 \pm 0.08$
		1500	$19.42 \pm 0.53$	$9.12 \pm 0.06$
		2000	$26.12 \pm 0.68$	$12.34 \pm 0.15$
	Спирти этил-80%	1000	$28.12 \pm 0.44$	$38.34 \pm 0.47$
		1500	$34.11 \pm 0.59$	$56.42 \pm 0.85$
		2000	$39.53 \pm 1.12$	$74.14 \pm 1.83$
	Эфири Этиласетат	1000	$24.12 \pm 0.18$	$13.14 \pm 0.23$
		1500	$31.24 \pm 0.53$	$21.18 \pm 0.30$
		2000	$35.31 \pm 0.74$	$28.64 \pm 0.56$
<b>Гулкунй Сичи қалон <i>E. robustus</i> Regel дехаи Зиддӣ, ағбай Анзоби н. Варзоб</b>	Оби	1000	$16.34 \pm 0.16$	$8.07 \pm 0.10$
		1500	$22.24 \pm 0.34$	$12.30 \pm 0.11$
		2000	$30.22 \pm 0.58$	$18.43 \pm 0.16$
	Спирти этил-80%	1000	$31.06 \pm 0.34$	$39.12 \pm 0.48$
		1500	$37.31 \pm 0.46$	$58.02 \pm 0.83$
		2000	$40.13 \pm 0.85$	$76.14 \pm 1.22$
	Эфири Этиласетат	1000	$26.12 \pm 0.17$	$16.14 \pm 0.16$
		1500	$33.54 \pm 0.42$	$24.12 \pm 0.30$
		2000	$37.21 \pm 0.78$	$30.45 \pm 0.46$
<b>Мевабандӣ Сичи қалон <i>E. robustus</i> Regel д. Аличони н. Данғара</b>	Обй	1000	$18.04 \pm 0.12$	$10.07 \pm 0.12$
		1500	$23.43 \pm 0.28$	$13.23 \pm 0.14$
		2000	$32.12 \pm 0.34$	$21.53 \pm 0.18$
	Спирти этил-80%	1000	$32.08 \pm 0.22$	$39.12 \pm 0.48$
		1500	$39.43 \pm 0.64$	$58.02 \pm 0.83$
		2000	$42.31 \pm 0.59$	$76.14 \pm 1.22$
	Эфири Этиласетат	1000	$26.12 \pm 0.17$	$18.07 \pm 0.12$
		1500	$33.54 \pm 0.42$	$27.21 \pm 0.24$
		2000	$37.21 \pm 0.78$	$32.34 \pm 0.32$
<b>Мевабандӣ Сичи қалон <i>E. robustus</i> Regel дехаи Зиддӣ, ағбай Анзоби н. Варзоб</b>	Обй	1000	$16.34 \pm 0.16$	$8.07 \pm 0.10$
		1500	$22.24 \pm 0.34$	$12.30 \pm 0.11$
		2000	$30.22 \pm 0.58$	$18.43 \pm 0.16$
	Спирти этил-80%	1000	$31.06 \pm 0.34$	$39.12 \pm 0.48$
		1500	$37.31 \pm 0.46$	$60.32 \pm 1.05$
		2000	$40.13 \pm 0.85$	$78.14 \pm 1.12$
	Эфири Этиласетат	1000	$27.21 \pm 0.30$	$16.14 \pm 0.16$
		1500	$36.32 \pm 0.33$	$24.12 \pm 0.30$
		2000	$38.56 \pm 0.57$	$30.45 \pm 0.46$

**Идомаи чадвали-6**

<b>Оромии амиқ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Аличони н. Дангарা</b>	Обӣ	1000	48.34±0.27	30.34±0.35
		1500	67.46±0.12	34.52±0.14
		2000	75.32±0.29	38.32±0.26
	Спирти этил-80%	1000	92.20±0.56	185.32±2.15
		1500	118.10±0.98	214.33±3.17
		2000	185.12±2.22	295.38±4.83
	Эфири этиласетат	1000	74.78±0.68	74.04±0.65
		1500	98.33±0.64	94.22±1.37
		2000	110.46±2.10	136.58±2.26
	Обӣ	1000	51.34±0.22	31.38±0.22
		1500	69.26±0.45	38.52±0.18
		2000	73.34±0.24	41.32±0.34
	Спирти этил-80%	1000	115.34±0.66	192.32±1.15
		1500	154.12±1.23	234.33±3.22
		2000	187.12±2.22	285.38±3.16
	Эфири этиласетат	1000	76.68±0.74	74.04±0.65
		1500	106.33±1.64	96.12±1.67
		2000	122.36±3.10	140.38±1.86

Чунон ки аз таҳлили маълумотҳои ба даст овардашуда бармеояд, миқдори умумии пайвастагиҳои фенолӣ ва флаваноидии таркиби экстрактҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар ҳамаи давраҳои инкишоф тағиیر ёфта, инчунин ҳангоми давраи хоби амиқ миқдори пайвастагиҳои фенолӣ ва флаваноидӣ дар минтақаҳои таҷрибавӣ дар таркиби растани номбурда нисбат ба дигар марҳилаҳо зиёд мушоҳида карда шуд. Муайян карда шуд, ки миқдори зиёди пайвастагиҳои фенолӣ ва флаваноидии таркиби сичи калон (*E.robustus* Regel) дар экстракти этанол ва миқдори камтарин бошад, дар экстракти обӣ мушоҳида шуд. Миқдори умумии флавоноидҳо ва фенеолҳои таркиби экстрактҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар минтақаҳои таҷрибавӣ ҳангоми давраҳои инкишоф тағиyrёбанда буда, бо зиёд шудани концентратсия реагенти Фолин - Чокалтей зиёд мешавад.

**Муайян кардани компонентҳои химиявии таркиби пайвастагиҳои фенолии сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бо усули электрофарези қатрагӣ (ЭК).**

Оид ба динамикаи пайвастагиҳои фенолии таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), ки аз компонентҳои химиявӣ иборат аст, бо усули ЭК дар давраҳои гуногун муайян карда шуд, ки дар ҷадвали-7 нишон дода шудааст. Чунон ки аз ҷадвал 7 дида мешавад, миқдори компонентҳои химиявӣ дар таркиби растани (*E.hisaricus* Vved), ҳангоми давраи оромӣ ва оромии октябр бо миқдори химиявӣ ба монанди эпикатехин-7,3мг/л ва кислотаи галловинат-3,9 мг/л танҳо дар марҳилаи муғчабандӣ мушоҳида гардид.

Аммо дигар моддаҳои таҳкикшуда ба монанди 2-(4-гидроксифенил)этанол, ванилин, кислотаи 3,4-диметоксибензин, гомогентизин, транс-синамай, фисетин гидрат дар мархилаҳои муғчабандӣ ва мевабандӣ вучуд надошта, дар марихлаҳои давраи оромии октябр ва ормии амиқ ҳосил мешаванд.

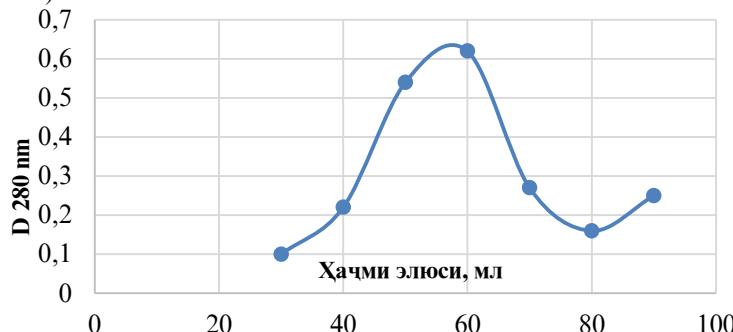
**Ҷадвали 7.- Тағйирёбии динамикаи миқдори пайвастагиҳои полифенолӣ хусусияти антиоксидантидонштai таркиби сичи хисорӣ (*E. hissaricus* Vved) мг/л вазни хушӣ.**

Сичи хисорӣ ( <i>E. hissaricus</i> Vved) Пайвастагиҳои полифенолӣ	Мархилаҳо					
	Муғчабандӣ	Гулкунӣ	Мевабандӣ	Оромии моҳи сентябр	Оромии моҳи октябр	Оромии амиқ
Кверцитрон	7,9	2,3	-	-	41,2	18,1
2-(4-Гидроксифенил) этанол	-	-	-	315,4	392,4	282,2
Ресвератрол	-	57,4	114	28,1	62,1	33
Кислотаи 3,4-диметоксибензойн	-	-	14,1	17,4	93,5	48,1
Кислотаи гомованилин	-	27,4	9,6	-	76,0	76,4
Кислотаи синапин		24,7	26,7	-	50,2	-
Кислотаи транс-ферулат	3,6	8,7	12,2	2,2	1,6	-
Кислотаи гомогентизинат	-		52,2	19,2	20,5	105,6
Ванилин	-	-	-	8,5	10,5	26,4
Кислотаи транс-коричинат	-	7,7	-	-	3,5	6,3
Фисетин гидрат	-	18,9	-	-	45,0	8,2
Эпикатехин	7,3					
Кислотаи галловинат	3,9					
Миқдори умумӣ	11,6	147,1	228,8	390,8	796,5	604,3

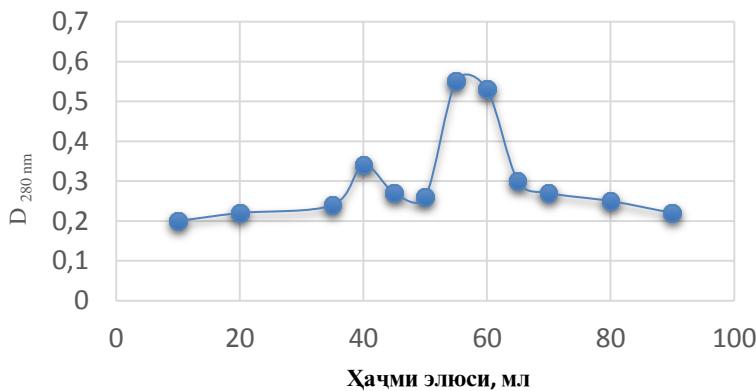
Ҳамин тарик, аз таҳқиқоти дар боло овардашуда маълум мегардад, ки дар растании сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) компонентҳои химиявӣ зиёд буда, дар давраҳои гуногуни сабзиш фарқ мекунанд (ҷадвали-7). Муқаррар карда шуд, ки миқдори умумии компонентҳои химиявӣ дар таркиби (*E.hissaricus* Vved) дар давраи оромии моҳи октябр - 796,5 мг/л, оромии амиқ - 604,3 мг/л, оромии моҳи сентябр - 390,8 мг/л, мевабандӣ - 228,8 мг/л, гулкунӣ - 147,1 мг/л ва муғчабандӣ - 11,6 мг/л-ро ташкил медиҳад. Аз рӯи маълумотҳои бадастомада метавон гуфт, ки растани (*E.hissaricus* Vved) ҳамчун ашёи хоми ояндадор барои соҳаҳои фармасевтий, химия ва ғайра истифода бурдан мумкин аст.

## Омӯзиши баъзе хусусиятҳои физикӣ-химиявии пайвастагиҳои фитохимиявии омӯхташудаи растанини сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved)

Дар кори мазкур оид ба баъзе хусусиятҳои физикӣ-химиявии олигосахаридаҳои таркиби решави растанини сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бо истифода аз усулҳои гел-фильтркунонӣ бо сефадекси G-100, хроматографияи мубодилаи ионӣ ДЭАЭ-селлюлоза ва спектрҳои ИС-Фуре омӯхта шуда, маълумот дода шудааст. Натиҷаҳои ба дастомада нишон дод, ки дар таркиби растанини сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) олигосахаридаҳои маннозаи  $\beta$ -шакл вуҷуд дошта, ба гурӯҳи олигосахаридаҳои глюкоманнанӣ тааллук доранд. Ин намуди олигосахаридаҳои як қуллаи ягона дошта вазни миёна молекулавии онҳо омувофиқи каци калиброфка ченкунӣ такрибан 7,5 кДа ташкил медод (расми 1-2).

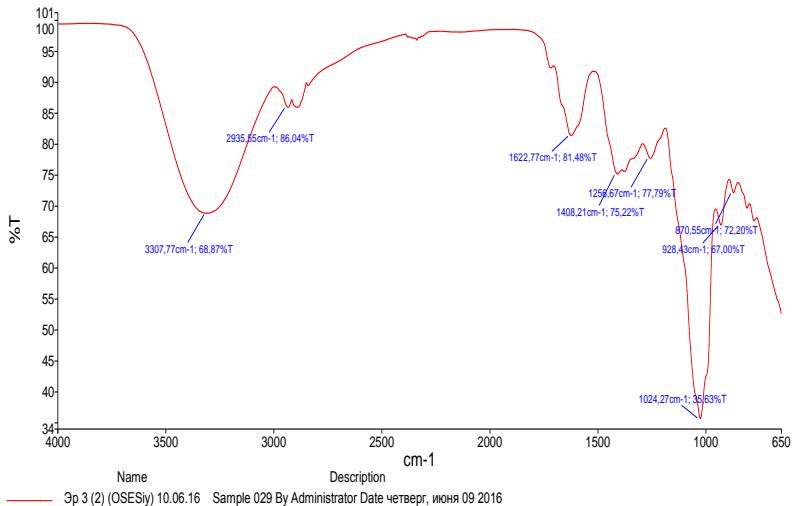


Расми 1.- Профили гел филтратсияи олигосахарид (ОС-1) дар Сепадекси G-100.

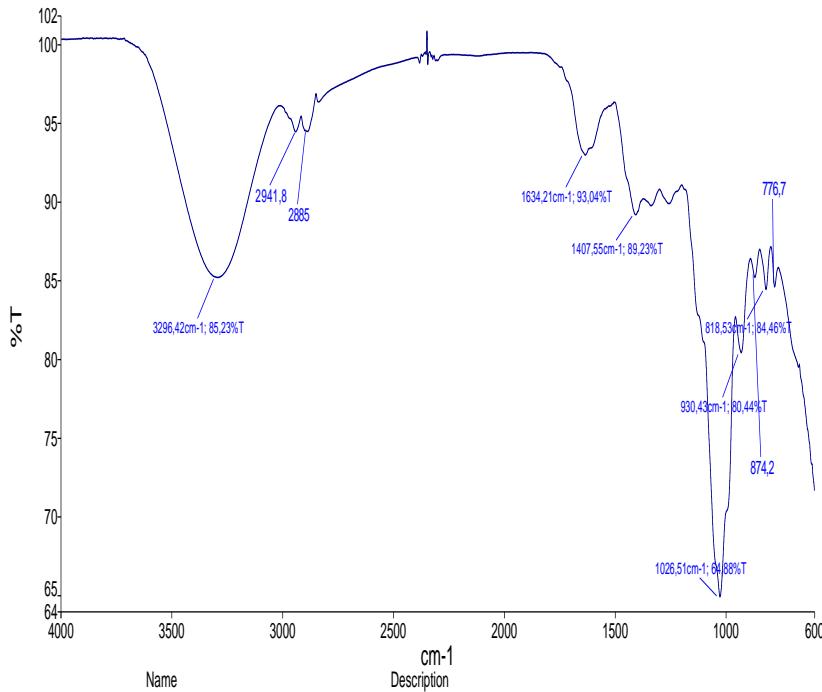


Расми 2.- Хроматографияи мубодилаи ионҳои фраксияи карбогидрат ОС-1 дар ДЭАЭ-селлюлоза.

Спектрскопияи-ИС Фуре олигосахаридҳои сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), ки дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб парвариш карда мешаванд, мавҷуд будани рахҳо дар 3307, 2935, 1622, 1408, 1024, 928, 870 ва 595 см<sup>-1</sup> ба назар мерасад, ки ин ба карбогидратҳо алокаманд аст. Чунон ки дар спектрҳои-ИС-Фуре олигосахаридҳои (*E.hissaricus* Vved) дар китъаи таҷрибавии ш. Душанбе, раками рахҳо 3296, 2941, 1621, 1405, 1026, 930, 874 ва 595 см<sup>-1</sup> каме тағйир меёбад, ки фарқияти ташаккули карбогидратҳоро нишон медиҳад. Мавқе ва шиддатнокии рахҳои мушахҳас дар 1200-950 см<sup>-1</sup> ба ҳар олиго - ва полисахаридҳо, 2941–2885 см<sup>-1</sup> ба нисбати валентии С-Н ва 3296-3307 см<sup>-1</sup> ба нисбати валентии гурӯҳи гидроксилҳои олигосахаридҳо мувофиқат мекунанд. Чунон ки дар расми 9 нишон дода шудааст, спектрскопияи-ИС Фуре олигосахаридҳои растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб як раҳи маъмулии вассъро 1622 ва 1634 см<sup>-1</sup> нишон дод, ки ин ба алокаманди ва дарозшавии гурӯҳҳои функционали эфири C=O дар олигосахаридҳо вобастааст. Раҳҳои 870 ва 815 см<sup>-1</sup> хоси D-манинзози олигосахаридҳо мебошанд. Мувофики маълумотҳои адабиёт, оид ба дигар навъҳои растании сич (*Eremurus*), ки дар қаламрави Федератсияи Россия ва Эрон парвариш карда мешаванд, қуллаи баландии раҳҳо 893 см<sup>-1</sup> хоси β-D-манинзоза аст ва тағирёбии спектрскопияи-ИС Фуре дар 871 см<sup>-1</sup> конфигуратсияи бета қандҳоро дар полисахаридҳо нишон медиҳад. Аммо дар сичи ҳисорӣ(*E. hissaricus* Vved) мавҷудияти қуллаи аввал дар баландии раҳҳои 928 см<sup>-1</sup>, ва 893 см<sup>-1</sup>, соҳти полисахаридҳои гуногунро нишон медиҳад.



### Идомаи расми -3



**Расми 3.- Спектроскопияи-ИС Фуренамунахи олигосахаридҳои растанини сичи хисорӣ (*E. hissaricus* Vved), ки аз пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб (спектр дар боло оварда шудааст) ва қитъаи таҷрибавии ш. Душанбе (спектр дар поён оварда шудааст) гирифта шудаанд.**

Ҳамин тарик, дар асоси натиҷаҳои дар боло овардашуда ва маълумоти адабиёт, ҳулоса баровардан мумкин аст, ки олигосахаридҳои таркиби растанини сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) аз  $\beta$ -конфигуратсияҳо дар шакли пиранозаи қанд қарор дошта, ба олигосахаридҳои глюкомоннан тааллук доранд. Фаркиятҳои спектроскопияи-ИС-Фуре аз мавҷудияти гуногуншаклии ташаккули олиго - полисахаридҳои ин растани вобаста ба шароит афзоиш шаҳодат медиҳад. Сохтори хуби ин полисахарид, ки аз таркиби растанини сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба даст омадааст, мавзӯи омӯзиши таҳқиқоти минбаъда хоҳад буд.

Дар ҷадвали-8 атичаҳои таркиби полисахаридҳои дар об ҳалшавандии сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved), ки бо усули ХМСБ таҳлил карда шуданд, оварда шудааст.

**Чадвали 8.- Фраксияи полисахариди таркиби экстракт спиртие ки аз сичи хисорӣ (*E. hissaricus* Vved) бо усули ХМСБ гирифта шудааст**

Таносуби кулла	Вакти нигоҳдорӣ, дакигӣ	Майдони кулла, мкм <sup>2</sup>	Баландии кулла, мкм	Микрори тг/л (ХМСБ)	Чамъшавии манд мг/л.
Raxi 1	4,101				
Raxi 2	4,762	688453	42632	23.45	36.58
	5,373	546115	21235	16.57	25.85
	6,219	18960	1599	0.06	0.09
	6,883	30187	2057	0.16	0.25
Сахароза	8,025	177582	8346	5.13	8.00
Глюкоза	9,913	22722	1167	0.02	0.03
Галактоза	10,920				0.00
Фруктоза	11,664	71177	4029	3.23	5.04
Арабиноза	12,133	7221	711	0.05	0.08
Raxi 7	13,283				0.00
Рафиноза	14,434				0.00
Сорбитрол	15,416				0.00
	17,482	535822	23896	15.43	24.07

Маълумотҳоро оид ба таркиби қанд, барои фраксияҳои дар спирт ҳалшаванда аз сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) чудо карда таҳлил намудем, ки фарқиятҳои зиёдеро дар таркиби моносахарид ва дисахаридӣ қандҳои сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бо натиҷаҳои полисахариди аз таркиби зардолу чудо шуда муайян карда шуд. Мувофқи қиматҳои Rf дар калиброфка ченкунӣ сутуни Meta Carb 67C қандҳоро муайян намудем, ки қиматҳои куллаҳои Rf- и фраксияҳои дар спирт ҳалшавандайи сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба қиматҳои куллаҳои Rf и зардолу мувофиқат мекунад Ҳамин тарик, полисахаридҳои дар спирт ҳалшавандайи сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дорои чунин моддаҳо манноза (36,58%), галактоза 25,85%, сахароза (8,00%), фруктоза (5,04%), рафиноза (0,25%), стахиоз (0,09%), глюкоза (0,03%) ва арабиноза (0,08%). мебошад.

Оид ба β-каротинҳои таркиби сичи хисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар (чадвали 8) оварда шуддаст. Натиҷаҳои бадастомада нишон доданд, ки чамъшавии β-каротинҳо дар тамоми решашои растани мазкурдар марҳилаҳои гуногуни инкишоф ба таври назаррас тағйир меёбад.

**Чадвали 9.- Микдори умумии  $\beta$ -каротиноидҳо дар таркиби сичи хисорӣ (*E.hissaricus Vved*) мкг/л.**

Растани	Мархилаҳо	Микдори умумии $\beta$ -каротин, мкг/л	
		Решаҳои Ҷавон	Решаҳои Пир
Сичи хисорӣ ( <i>E. hissaricus Vved</i> )	Сабзиш	24,3±2	6,5±1
	Гулкуний	15,2±2	3,2±1
	Муғчабандӣ	20,7±3	-
	Мевабандӣ	50,7±3	-
	Оромӣ	54,2±3	-

Чи тавре ки аз ҷадвал маълум мегардад, ҷамъшавии  $\beta$ -каротинҳо дар тамоми решаҳои растани *E.hissaricus Vved* дар мархилаҳои гуногун тағиیر мейбанд. Микдори  $\beta$ -каротинҳо дар мархилаи оромӣ зиёд буда  $54,2\pm3$  мг/л ташкил медиҳад, аммо дар мархилаи гулкуний бошад,  $15,2\pm2$  мг/л ташкил медиҳанд, ки нисбат ба мархилаи оромӣ 4 маротиба камтар аст.

Инчунин, заҳрнокии шадиди полисахариди дар об ҳалшавандаглюкоманнан, ки ҳусусияти аниоксидантӣ дорад, аз растанини сичи хисорӣ (*E. hissaricus Vved*) ҷудо карда, дар калламушҳои сафеди таҷрибавӣ муайян карда шуд. Дар натиҷаи таҳқиқот маълум шуд, ки доруи глюкоманнан дар ҳама вояи санҷидашуда ба қаламушҳо таъсири заҳролуд надорад. Дар робита ба ин, мукаррар қардани LD 50 (ҳадди ақали вояи марговар) имконнопазир буд, зеро дар гурӯҳҳои таҷрибавӣ ва назоратӣ дар тамоми давраи мушоҳида аломатҳои клиникии токсикоз ва марги ҳайвонот мушоҳида қарда нашуудаанд. Ҳангоми ташхиси мушҳо пас аз таҷриба дар ӯзвҳои даруни тағиироте пайдо нашуд.

## ХУЛОСАҲО

**1.** Ҳангоми мушоҳидаҳои фенологии давраҳои нашуънамои растани *E. robustus Regel* ва *E. hissaricus Vved* дар минтақаҳои таҷрибавӣ муайян қарда шуд, ки самаранокии равандӣ сабзиш ва инкишофёбии ин растаний аз иқлими, хок, тағиир ёфтани боду ҳаво вобастагии қалон дорад. Барои парвариш қардани ин намуди растани эфемероидӣ минтақаҳои таҷрибавии пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб нисбат ба дигар минтақаҳои интихобшуда мувофиқтар мебошад [10-М].

**2.** Дар минтақаҳои таҷрибавӣ, динамикаи ҷамъшавии ПФХ, массаи умумии биологии растаниҳои *E.robustus Regel* ва *E.hissaricus Vved* омӯхта шуд. Маълум шуд, ки биомассаи умумӣ дар давоми сол тағиирёфта ба динамикаи ғуншавии моддаҳои органикӣ: равғани муми, полисахаридҳои гуногун, пайвастагиҳои фенолӣ, витаминҳо ва пайвастагиҳои нитрогенӣ алоқаманд аст. [2-М, 3-М, 5-М, 6-М, 16-М, 17-М, 18-М, 19-М]

**3.** Тахлили фаъолияти баъзе аз пайвастагиҳои фенолии хусусияти антиоксидантидоштаи растанини сичи калон *E robustus* Regel бо усули 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил ДФПГ нишон дод, ки миқдори максималии пайвастагиҳои фенолии хусусияти антиоксидантидоштаи пайвастагиҳои фенолии решоҳои растанини мазкур, ба давраи муҷчабандӣ-72,2% ва мевабандӣ -72,8% рост меояд, ки наасбат ба дигар давраҳо зиёдтар аст. **[4-M, 8-M].**

**4.** Баъзе хосиятҳои физико-химиявии пайвастагиҳои фитохимиявии растанини *E robustus* Regel ва *E.hissaricus* Vved бо истифода аз усулҳои спектроскопия ИС-Фуре ва электрофорези қатрагӣ омӯхта шуд. Муқарар гардид, ки растанини номбурда дорои пайвастагиҳои гуногуни химиявӣ ба монанди (чарби мумӣ, полисахариҳо, фенолҳо ва флаваноидҳо) мебошад **[1-M, 7-M, 13-M, 14-M].**

**5.** Ҳангоми таҳлил намудани фраксияҳои қанди дар спирт ҳалшаванди *E. hissaricus* Vved бо усули ХМСБ муайян карда шуд, ки ин фраксия дорои чунин моддаҳо: манноза (36,58%), галактоза (0,00%), сахароза (8,00%), фруктоза (5,04%), рафиноза (0,00%), стахиоз (0,09%). глюкоза (0,03%) ва арабиноза (0,08%) мебошад.

**6.** Инчунин, хосиятҳои заҳрнокии баъзе аз ПФХ-и таркиби растанини сич-*Eremurus* Bieb дар қаламушҳои сафеди таҷрибавӣ омӯхта шуд, аз ҷумла глюкоманане, ки аз таркиби сичи ҳисорӣ-*E. hissaricus* Vved ҷудо карда шуддаст, моддаи заҳрнок ба ҳисоб намеравад.

### **ТАВСИЯҲО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИЧАҲОИ ТАҲКИҚОТ**

Дар ҷумҳурии мо наవъҳои гуногуни зироатҳои бехмевагӣ (картошка, топинамбур, гули хайрӣ, коснӣ, нағъҳои гуногуни пиёз, қоку, барги зулф ва ғайра) парвариш карда мешаванд, ки растанини *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel ба монанди ин зироатҳои бехмевагӣ дар таркибашон миқдори зиёди ПФХ-и заҳиравӣ ба монанди (чарби мумӣ, карбогидратҳо, витаминҳо, пайвастагиҳои фенолӣ ва флаваноидӣ) доранд.

1. Ин асар асосҳои назариявӣ ва роҳҳои ба даст оварданӣ ПФХ-ро аз таркиби растанини авлоди сич-*Eremurus* Bieb ва истифодаи онҳоро дар саноати ҳӯрокворӣ ва дорусозӣ пешниҳод мекунад, ки ин бешубҳа ба иқтисодиёти ҷумҳурий саҳми калон мегузорад.

2. Пайвастагиҳои фитохимиявие, ки аз таркиби растанини *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel ҷудо карда шудааст, дар тиб, дорусозӣ, микробиология, саноати рангуборкуниӣ, ҳӯрокворӣ ва ғайра истифода мешаванд.

## **ИНТИШОРОТ АЗ РҮЙИ МАВЗҮИ ДИССЕРТАЦИЯ**

**Мақолаҳое, ки дар мачаллаҳои такризшаванда ва тавсиякардаи КОА**

**назди Президенти Чумхурии Тоҷикистон ба табъ расидаанд:**

**[1-М]. С. Гулмамад.** Некоторые физико-химические

характеристики олигосахаридов из корнеклубней эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus* Vved). [Текст] / Д.Н.Икромова, А.С. Джонмуродов, С.Р. Усманова, З.К.Мухидинов, А.Абдуллаев, С.Гулмамад, Б.Б.Джумаев // Доклады академии наук Республики Таджикистан.2017, том 60, №9,- С.436-442.

**[2-М]. С. Гулмамад** Изучение основных фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) в процессе роста и развития.[Текст] / С. Гулмамад., Джумаев Б.Б., Джонмуродов А.С. // Донишгоҳи миллии Тоҷикистон // Мачаллаи илми «Илм ва фановарӣ». 2020/№4. – С.155-161. ISSN 2312-3648

**[3-М]. С. Гулмамад.** Изучение разных фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*E robustus* Regel) в Дангаринском районе в процессе онтогенеза. [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, Джонмуродов А.С. // Мачаллаи илми тиббӣ “Симурғ” 2021/№10(2) – С.115 – 120. ISSN. 2707-9562

**[4-М]. С. Гулмамад.** Определение общего содержания антиоксидантов активных β-каротина в целых корнях эремуруса гиссарского (*E hissaricus* Vved) в процессе роста и развития [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Паёми донишгоҳи давлатии Ҷохтар ба номи Носири Ҳусрав // Илмҳои табиӣ-риёзи // 2/1 (96) Ҷохтар 2022 - С. 92-94. ISSN 2663-6417

**[5-М]. С. Гулмамад.** Динамика изменения фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Regel) и Эремурус гиссарского (*E hissaricus* Vved) в процессе роста и развития. [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, Джонмуродов А.С. // Мачаллаи илми тиббӣ “Симурғ” 2023/№17(1) – С.145 – 150 ISSN. 2707-9562

**[6-М]. С. Гулмамад.** Динамика тағйирёбии миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби экстрактсияҳои Сичи қалон (*E robustus* Regel) дар минтақаҳои экологӣ хангоми раванди онтогенез [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Паёми донишгоҳи давлатии Ҷохтар ба номи Носири Ҳусрав // Илмҳои табиӣ-риёзи// 2/1 (96) Ҷохтар 2023 - С. 92-94. ISSN 2663-6417

**Мақолаҳое, ки дар мачаллаҳои такризшавандаи КОА-и Федератсияи  
Россия, ба табъ расидаанд**

**[7-М]. С. Гулмамад.** Полисахариды из эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus* Vved) // [Текст] / А.И. Ашуроев, С.Р. Усманова, С. Гулмамад, Ё. Сафаров, З.К. Мухидинов // Журнал «Актуальная  
биотехнология» №2 (21) г. Воронеж 2017. С. 235-237. ISSN 2304-4691

**[8-М]. С. Гулмамад.** Изучение антиоксидантной активности некоторых фенольных соединений в целых корнях эремуруса мощного (*E robustus* Regel) // [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 2 (39). С. 10-15. ISSN 2307-5872

**Корхон чопй дар дигар нашрияҳои даврӣ:**

**[9-М]. С. Гулмамад.** Изучение полисахаридов в составе целых корнеклубней эремуруса гиссарского эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Regel).[Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, А.А Абдуллоев, А.М. Сабурова // Мачаллаи илмии тиббӣ “Симурғ” 2020/№5(1) – С.88 – 91.

**[10-М]. С. Гулмамад.** Изучение роста и развития эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) на высокогорной биологической станции «Сиякух». [Текст] / С. Гулмамад // Мачаллаи илмии тиббӣ “Симурғ” 2020/№6(2) – С.86 – 89. ISSN. 2707-9562

**[11-М]. С. Гулмамад.** Изучение антиоксидантной активности *E. robustus* Regel [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Актуальные вопросы современных научных исследований // Материалы XVII научно-практической конференции молодых ученых и студентов ГОУ “ТГМУ им. Абуали ибни Сино” с международным участием. (Душанбе 22. Октябрь соли 2022), – С.93;

**[12-М]. С. Гулмамад.** Общее содержание фенолов и флавоноидов во всех экстрактах (*E robustus* Regel) [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Современная медицина: традиции и инновации // Материалы юбилейной (70-ой) научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Современная медицина: традиции и инновации» с международным участием.(Душанбе 22.Ноябрь соли 2022). Том-3 – С.130-131.

**[13-М]. С. Гулмамад.** Изучение ИК-спектров олигосахаридов из корнеклубней Эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки // Материалы XV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвящённой «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» (Душанбе 20.Апрелисоли 2020).– С.370-371

**[14-М]. С. Гулмамад.** Анализ ИК-Фурье спектров олигосахаридов из растения *E. hissaricus*, выращенных в разных условиях. [Текст] / Ашурев А.А., Гулмамад С., Джонмуровод А.С., Усманова С.Р, Мухидинов З.К // Физико-химическая биология как основа современной медицины // тезисы докладов участников Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Е. В. Барковского (Минск, 21 мая 2021 г) / под ред. В.В. Хрусталёва., А.Д. Тагановича., Т.А. Хрусталёвой. – Минск: БГМУ, 2021. – С.388.

**[15-М]. С. Гулмамад.** Изучение ИК-спектров олигосахаридов из корнеклубней эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) [Текст] / С. Гулмамад,

Б.Б. Джумаев // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки // Материалы XV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвящённой «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» (Душанбе 20.Апрелисоли 2020).– С.370-371

[16-М]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания моно-, олиго- и полисахаридов в процессе онтогенеза у эремуруса гиссарского в условиях высокогорья [Текст] / Б.Б. Джумаев, С. Гулмамад, А. Абдуллаев, Ё.Х. Сафаров, А.С. Джонмуровод, З.К. Мухидинов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «перспективы использования материалов устойчивых к коррозии в промышленности республики Таджикистан», посвященной «Дню химика» и 70-летию доктора химических наук, профессора, академика АН Республики Таджикистан Ганиева Изатулло Наврузовича (Душанбе 18.Майсоли 2018).–С.219-221.

[17-М]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания водорастворимого полисахаридного вещества эремуруса гиссарского и Эремуруса мощного в процессе онтогенеза.[Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев, А.А. Абдуллоев // Актуальные вопросы медицины и медицинского образования // Материалы международной научно-практической конференции ГОУ Хатлонского государственного медицинского университета (1-ая годичная), посвященной «Годам развития села, туризм и народных ремёсел (2019-2021)» (Дангара 20.Декабри соли 2020). – С.466-468.

[18-М]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания углеводов и полифенольных соединений у эремуруса гиссарского в условиях высокогорья. [Текст] / Б.Б. Джумаев., С. Гулмамад, А. Абдуллаев, Ё.Х. Сафаров, З.К. Мухидинов // Материалы республиканской научно-теоретической конференции «Влияние глобального изменения климата на продуктивность агроэкологических систем Таджикистана» посвященная международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития на 2018-2028 гг.», 70-летию Таджикского национального университета. (Душанбе 18. Феврали соли 2018)– С.66-68.

[19-М]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания углеводов у Эремуруса гиссарского и эремуруса мощного в условиях высокогорья [Текст] / С. Гулмамад // Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований // Современная медицина и Фармацевтика: новые подходы и актуальные исследования Материалы75-ой Международной научно-практической конференции студентов-медиков и молодых учёных. Самарканد, 18 мая 2021 г.- С. 89-90

## **РҮЙХАТИ ИХТИСОРОТ**

АО - Антиоксидант

АМИТ - Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

ДФПГ - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил

ДЭАЭ – Диэти аминоэтилсеплюз

ПФХ – Пайвастагиҳои фитохимияви

ҶТ - Ҷумхурии Тоҷикистон

ОС - Олигосахаридҳо

ИФ - Инфраксияи сурҳ

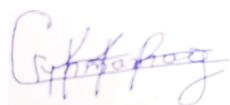
ХМСБ – Хромотографияи мои самаранокиаш баланд

ЭҚ - Электроферези қатрагӣ

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА  
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ РАСТЕНИЙ**

УДК 615.03(575.3)  
581.1:544.17:547.91:577.1  
ББК 42.143(2Т)  
С-89

**На правах рукописи**



**СУЛТОНМАМАДИ ГУЛМАМАД**

**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ФИТОХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ У  
РАСТВИЙ ЭРЕМУРУССА (EREMURUS) В РАЗНЫХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук  
по специальности  
03.01.04 – Биохимии

**Душанбе 2025**

Диссертация выполнена в Институте ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана

**Научный  
руководитель:**

**Джумаев Бахшулло Бокиевич** - доктор биологических наук, член-корреспондент НАНТ, главный научный сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ

**Официальные  
оппоненты:**

**Мирзорахимзода Акобир Карим** - доктор биологических наук, профессор, вице-президент — председатель Отделения биологических наук, Национальной академии наук Таджикистана.

**Мехригори Булбулназар-** доктора философии (PhD)-доктора по специальности 6D060717-Биохимия, преподаватель, кафедры химии Технологического университета Таджикистана.

**Оппонирующая  
организация:**

Институт биохимии  
Самаркандский государственный университет  
имени Шарофа Рашидова, Республика Узбекистан

Защита диссертации состоится «12» марта 2026 г. в «10:00» часов. на заседании диссертационного совета 6D.KOA-038 при Таджикском национальном университете по адресу: 734025, г. Душанбе, улица Буни Хисорак, корпус 16.

Е - mail: [homidov-h@mail.ru](mailto:homidov-h@mail.ru) ; [info@tnu.tj](mailto:info@tnu.tj) ; [info@tnu.tj](mailto:info@tnu.tj) ; [tnu@mail.tj](mailto:tnu@mail.tj) ; тел: (992-372) 21-77-11 факс: (992-372) 21-77-11.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в Центральной библиотеке Таджикского национального университета по адресу 734025: г. Душанбе, пр. Рудаки 17 и на официальном сайте ТНУ [www.tnu.tj](http://www.tnu.tj)

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Учёный секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологический наук**

**Хомидзода Х.Н.**

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования.** Природа Таджикистана, в зависимости от климата и благоприятных природных условий богата биологическим разнообразием растений. Согласно научным данным на территории Республики Таджикистан произрастает более 1500 видов лекарственных растений, из которых 150 видов используются в народной медицине. В различных регионах стран бывшего СССР ученые провели сбор информации и исследования по изучению и выращиванию эфемероидных растений, в число которых входят и растения рода эремурус, известное в народе как сич. Всего известно 50 видов растений рода эремурус, из которых 29 видов произрастает на территории Республики Таджикистан, из них 9 видов занесены в Красную книгу Республики Таджикистан [Х.Х. Каримов 1996; Ё.Х. Сафаров 2009]. За последние десятилетия, после обретения независимости, на территории Республики Таджикистан были созданы ряд фармацевтических предприятий, импортирующих растительное сырьё из других стран, так как существуют трудности с поставками и переработкой местного сырья.

В связи с этим, одним из современных направлений физиологии и биохимии растений является поиск природных биологически активных веществ, источником которых является растительное сырье, в том числе, для получения из состава растений природных фитохимических соединений, таких как а-такоферолы, каротиноиды, аскорбиновая кислота, глутатион, различные полисахариды, фенольные соединения, флавоноидные соединения, а также сернистые азотистые соединения. Эти соединения являются дополнительным источником новых препаратов с антибиотической и противовирусной активностью [Н.В. Павлов 1947; Б.Н. Степаненко 1978; Е.И. Квасюк, и.др 2008]. Поэтому изучение фитохимических соединений растения эремурус имеет большую ценность, так как является одним из источников сырья для производства лекарственных средств растительного происхождения и богато восково-масляными соединениями, фенолами, белками, водо- и кислоторастворимыми полисахаридами - глюкоманнаном, фруктозаном и пектиновыми веществами.

Изучение эфемероидных растений, обладающих целебными свойствами, до сих пор не изучено, и поэтому их изучение является актуальным. В целях удовлетворения потребностей общества лекарственными средствами растительного происхождения, обладающих целебными свойствами по непосредственной инициативе Основателя мира и национального единства – Лидера нации, Президента Республики Таджикистан, уважаемого Эмомали Рахмона принят ряд решений и распоряжений, из числа:

- Постановление Правительства Республики Таджикистан №333 от 30.06.2007 г.;

- Постановление Правительства Республики Таджикистан №89 от 27.02.2010 г. «Программа развития естественных, математических и технических наук на 2010 – 2020 годы»;
- Выступление Президента Республики Таджикистан на Генеральной Ассамблее ООН «Вклад в Международный год биологического разнообразия» (22.09.2010 г.);
- Выступление Президента Республики Таджикистан на Широком собрании правительства Республики Таджикистан (18 января 2012 г.);
- Послание Президента Республики Таджикистан народным депутатам (22.12.2016)

**Степень научной проработанности темы исследования:** Степень научной разработки данной темы состоит в том, что на территории Республики Таджикистан насчитывается более 150 видов лекарственных растений, большинство из которых являются эфемерными растениями и на сегодняшний день полностью не изучены. В связи с этим, данная работа посвящена изучению динамики накопления фитохимических соединений в составе растения эремурус (*Eremurus*), который является одним из наиболее интересных и перспективных источников сырья для производства лекарственных препаратов, поскольку богато содержанием фитохимических соединений: восковые, фенольные масла, витамины, белки, водорастворимые полисахариды и пектини.

**Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой;** Суть и содержание диссертации имеют тесную связь с нормативно-правовыми документами, такими как: постановление Правительства Республики Таджикистан от 27 февраля 2010 года №8 «Программа развития естественных, математических и точных наук, на 2010–2020 годы»; постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 марта 2011 года №114 «Стратегия Республики Таджикистан в области науки и технологий на 2011-2015 годы»; Постановление Правительства Республики Таджикистан от 4 декабря 2014 года №765 «Приоритетные направления развития науки, техники и технологий в Республике Таджикистан на 2015 – 2020 годы», соответствуют научной теме лаборатории биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана: «Оценка ресурсов лекарственных растений Республики Таджикистан в различных экологических условиях» №0424ТJ04123.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Цель исследования:** Определить изменения фитохимических соединений в составе растений *Eremurus hissaricus* Vved и *Eremurus robustus* Regel в зависимости от различных экологических условий. Изучение некоторых биохимических характеристик растения *Eremurus* Bieb на территории Республики Таджикистан.

**Задачи исследования:** Для достижения цели были запланированы следующие задачи:

- Изучение периодов вегетации и общего запаса биологической массы надземных и подземных органов растений рода эремурус *Eremurus* Bieb на экспериментальных участках;
- Методы выделения фитохимических соединений из органов растений в зависимости от периодов развития;
- Вывявление динамики накопления фитохимических соединений у разных видов *Eremurus* Bieb в зависимости от периодов развития;
- Определение видов химических веществ в составе фенольных и углеводных соединений растений видов эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved) в течение вегетационного периода;
- Изучение некоторых биохимических свойств изученных фитохимических соединений растения *Eremurus* Bieb;
- Определение степени токсичности некоторых фитохимических соединений рода *Eremurus* Bieb;

**Объекты исследования:** В качестве объектов исследования на экспериментальных участках были использованы два вида растений рода *Eremurus* Bieb: эремурус гиссарский (*E.hissaricus* Vved.) и эремурус мощный (*E.robustus* Regel).

**Предмет исследования:** Динамика накопления фитохимических соединений растений *Eremurus* Bieb в различных экологических условиях.

**Научная новизна исследования.** В ходе исследования в составе *E.hissaricus* Vved. и *E.robustus* Regel впервые были выделены такие фитохимические соединения (ФХС), как восковой жир, фенолы, углеводы и белки. Определено, что эти растения содержат много фитохимических соединений.

С другой стороны, ожидается, что возделывание данного вида растений в различных экологических условиях Республики Таджикистан позволит получить новые виды лекарственных растений для производства и улучшить изучение их состава. Впервые в агроклиматических условиях различных экологических зон Республики Таджикистан проведены исследования динамики накопления общей биологической массы, методов выделения ФХС из органов растений в зависимости от стадий развития, определения физико-химических свойств и токсичности некоторых ФХС исследуемого растения, которые не были в полной мере изучены другими учеными. Результатом наших практических и теоретических полевых исследований является новое новшество в науке и производстве.

**Теоретическая и научно-практическая значимость исследования:**

Впервые методом КЭ определены химические компоненты фенольных соединений *E. hissaricus* Vved, такие как ресвератрол, 2-(4-гидроксифенил) этанол, кверцетин, гомованилиновая кислота, синаптин, 3,4-диметоксибензол, трансферулат, гомогентизиновая кислота, ванилин, транскоричная кислота, физетингидрат, эпикатехин. Также методом ВЭЖХ полностью изучена активность некоторых ФХС *E. robustus* Regel и *E. hissaricus* Vved, обладающих антиоксидантными свойствами. Методом ВЭЖХ выделены химические компоненты углеродного состава *E. hissaricus* Vved, такие как галактоза, сахароза, фруктоза, раффиноза, стахиоза, глюкоза и арабиноза. Полностью изучена острая токсичность кислоторастворимого полисахарида-глюкоманнана, выделенного из состава *E. hissaricus* Vved.

Фитохимические соединения, полученные из растительных компонентов *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel, могут быть использованы в фармацевтической и сельскохозяйственной областях. Глюкоманнан, выделенный из корней растения *E.hissaricus* Vved, является нетоксичным веществом и рекомендуется для производства лекарственных средств растительного происхождения.

**На защиту выносятся следующие положения:**

1. Анализ динамики формирования биологической массы надземных и подземных органах растений вида *Eremurus Bieb* в зависимости от экспериментальных участков.
2. Выделение фитохимических соединений из органов растений в зависимости от периодов роста и их использование в фармацевтической, красильной и пищевой промышленности.
3. Анализ динамики накопления фитохимических соединений в растениях *E.hissaricus* Vved и *E.robustus* Regel в зависимости от периодов роста.
4. Изучение химических компонентов состава фенольных и углеводных соединений растений эремурус - *Eremurus Bieb*.
5. Определение токсичности некоторых фитохимических соединений растений эремурус - *Eremurus Bieb*;

**Степень достоверности результатов:** Достоверность результатов проведенных исследований достигнута за счет большого объема обработанных данных и методических и научных рекомендаций с использованием современных, общепризнанных методов.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности (с обзором и областью исследований).** Диссертация соответствует паспорту специальности 03.01.04 - Биохими, утвержденному постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан от 29 декабря 2020 года, № 6. Диссертация точно отражает основные научные аспекты специальности 03.01.04 - Биохими, и отвечает конкретным требованиям, изложенным в паспорте данной специальности.

**В соответствии пункт 1.** Химический состав, строение и свойства веществ живой природы; исследования свойств, выделение и способы использования соединений, относящихся к различным классам и группам-подраздел 2.7.

**В соответствии пункт 3.** Рост и морфогенез растений-подраздел 3.1.

**В соответствии пункт 4.** Биохимических процессы в растениях- глава 4.

**В соответствии пункт 7.** Биологическая роль биосинтеза и превращений углеводов и полисахаридов, исследование влияния эндо- и экзогенных факторов на метаболизм углеводов подраздел 3.4. 4.4.

**Личный вклад соискателя ученой степени в научные исследования:** поиск и анализ литературных данных по теме исследования, участие в разработке плана исследовательской работы, отбор видов, проведение полевых экспериментов, испытаний, статистическая обработка данных, анализ и оформление выводов по результатам исследования, написание статей и научных докладов. Доля авторского участия составляет более 85%.

**Апробация и внедрение результатов диссертации:** Материалы научной диссертации были представлены для обсуждения на: международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Государственного образовательного учреждения «ТГМУ им. Абуали ибн Сино» «Современная медицина: традиции и инновации» (Душанбе – 2022 г.), международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Е.В. Барковского (Минск–2021); международной научно-практической конференции государственного образовательного учреждения Хатлонского государственного медицинского университета (I год), посвященной «Годы развития села, туризма и народных ремесел (2019–2021 гг.)» (Дангара–2021 год); Республиканской научно-практической конференции ГОУ ТГМУ (II год), посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 5-летию Хатлонского государственного медицинского университета (Дангара–2021 г.), Республиканской научно-теоретической конференции на тему «Влияние глобального изменения климата на продуктивность агроэкологических систем Таджикистана», посвященной международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития» 2018-2028 г. и «70-летию Таджикского национального университета» (Душанбе–2018); на 75-ой научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых (Самарканд–2021).

Основные результаты диссертации обсуждались на общем собрании лаборатории биохимии фотосинтеза Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана и на Ученом совете данного института 16 октября 2023.

**Публикации по теме диссертации.** По теме диссертации опубликовано 8 научных статей 6 научных статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 2 научные статьи в рецензируемых журналах ВАК Российской Федерации, 6 тезисов в материалах международных конференций и 4 тезиса в материалах республиканских конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературных источников (236 источников, в том числе 70 источников на иностранном языке), включает 158 страниц компьютерного печатного текста, 19 таблиц и 43 рисунков.

## **ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**В первой главе** представлен литературный обзор по фенологическим, морфологическим и анатомическим особенностям и интродукции видов семейства эремурус (*Eremurus*), методов выделения фитохимических соединений из вегетативных и генеративных органов видов эремурус (*Eremurus*), наличие фитохимических соединений в составе растений эремурус (*Eremurus*) и их использование.

**Краткие сведения о природных условиях места проведения исследования.** В данной главе представлена информация о природных условиях мест проведения исследования, описание географического положения, рельефа, климата и состава почв экспериментальных участков.

**Вторая глава** посвящена материалам и методам исследования.

### **Материалы и методы исследования**

Полевые эксперименты проводились в 2017-2019 годах, в экологических зонах Республики Таджикистан: городе Душанбе, в одной из южных частей хребта Хатлонской области, в частности, селе Алиджан Дангаринского района и на базе высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района, фенологические и полевые наблюдения проводили по методике [А.С. Подольский, 1974; Бейдеман И.Н., 1974].

**Методы исследования.** Для определения вида растения мы провели обработку и сравнение гербарных материалов с использованием литературных источников [Овчинников Н. П., 1971].

Для определения биохимических характеристик ФХС в составе эремуруса были использованы методы Фурье-ИК спектроскопии, гель-фильтрация сепадексом G-100, капиллярного электрофореза и ионообменная хроматография.

Разделение основных частей биологически активных соединений: воскового жира, фенольных соединений, белков и азотистых соединений, водорастворимых моно- и олигосахаридов, полисахаридов проводили согласно методам, описанным в научных работах профессора [Мухиддинов З.К. и др. 2020].

Определения активности антиоксидантных соединений из вегетативных и генеративных органов в зависимости от стадии развития растения проводили с использованием - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) по [Маринова Г., Бачваров В, 2011] и методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Для определения общего количества фенольных соединений использовали методы согласно [Фолин О., Чокальтеу В., 1927; Синглтон В.Л., Ортофер Р., Ламуэла-Равентос Р.М., 1999; Синглтон В.Л. и Rossi Дж.А., 1965].

### **Глава третья. Важнейшие результаты исследования и их обсуждение.**

На первом этапе исследования, на избранных экспериментальных участках проводили изучение периодов развития и оценку общего запаса биологической массы надземных и подземных органов вида эремурус (*Eremurus*).

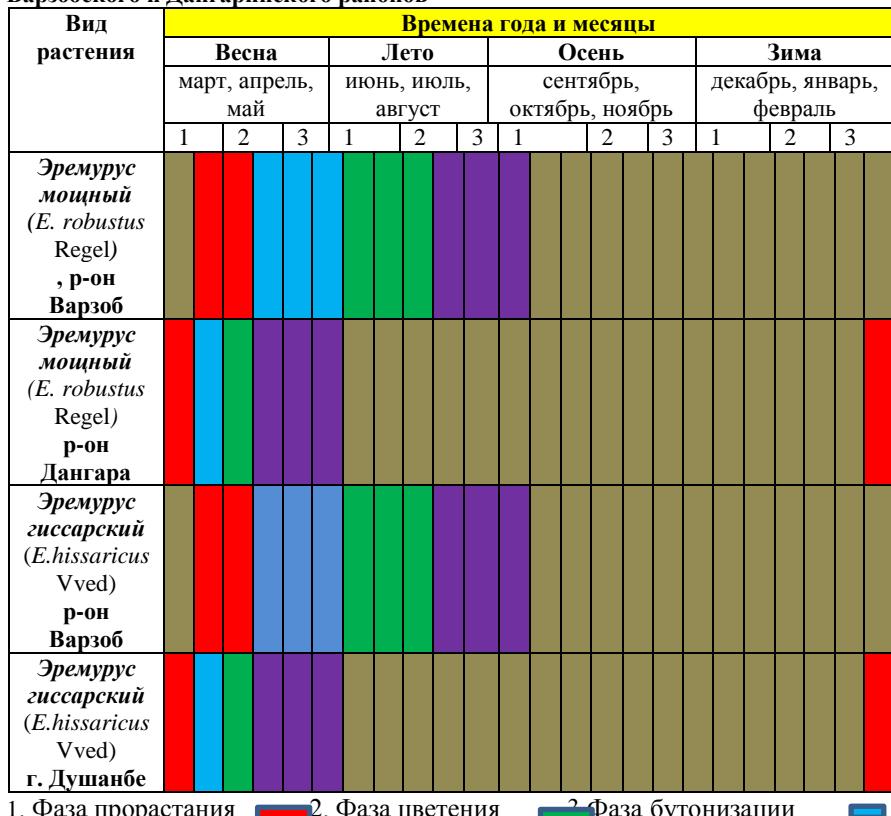
#### **Изучение периодов развития и динамики изменения общей биомассы эремуруса мощного (*E.robustus* Regel).и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) на экспериментальных участках**

В этой главе, в таблице 1-2 приведены сведения по периодам развития и динамики изменения общей биомассы эремуруса мощного (*E.robustus* Regel).и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved). Определено, что период развития и изменения общей биологической массы начинается с начала весны и заканчивается в конце зимы, с наступлением периода глубокого покоя. Наблюдения показали, что на опытных участках, изменение общей биологической массы данного растения отличается друг от друга в зависимости от времени года, климата, состава почвы и географического расположения. Дальнейшие исследования показали, что экспериментальный участок высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района является умеренным по температуре воздуха, осадкам и влажности почвы, и развитие эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) типично для этого района, а стадии жизненного цикла проходят быстро и успешно.

В таблице 2, приведены сведения относительно изменения общей биологической массы эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) на экспериментальных участках. Изменение общей биологической массы эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) зависит от условий экспериментальных участков и растения различаются по вегетативным и генеративным органам в зависимости от стадии роста. Как видно из анализа полученных данных, общая масса частей растения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) в фазе начала прорастания составила 38,9-гр в условиях горный хребет “Ретан”села Алиджан р-на Дангара и 69,5-гр в условиях

высокогорной биологической станции «Сиякух» р-на Варзоб. Общая биологическая масса эремуруса гиссарского составила 23,6-гр в условиях г.Душанбе и 38,7-гр в условиях высокогорной биологической станции «Сиякух» района Варзоб, что в 2 раза больше, чем в условиях г.Душанбе. В условиях высокогорного участка горный хребет “Ретан”села Алиджан Дангаринского района и города Душанбе в период бутонизации масса старых корневищ и корней уменьшалась по мере образования вегетативных органов, но наблюдалось быстрое образование молодых (новых) корневищ и корней, и, постепенное увеличение их массы, так как данные опытные участки отличаются от опытного участка высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района по изменению температуры воздуха в зависимости от времени года, влажности и по расположению от уровня моря.

**Таблица 1.- Периоды развития эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) на экспериментальных участках Варзобского и Дангаринского районов**



**Таблица 2.- Динамика изменения биомассы вегетативных органов эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) в процессе роста в условиях высокогорной биологической станции «Сиякух» р-на Варзоб, Дангара и г.Душанбе, 2018.**

Фазы развития растения	Корнеклубни старые	Корнеклубни Молодые	Корневище старое	Корневище молодое	Листья	Стебель	Общ масса
	<b>Эремурус гиссарский (<i>E. hissaricus</i>), р-он Варзоб</b>						
Начало вегетации	5,7± 0,18	3,9± 0,78	1,56± 0,74	2,42± 0,13	18,4± 1,18	4,8± 0,82	21,8
Бутонизация	5,7± 0,18	3,9± 0,78	1,56± 0,74	2,42± 0,13	18,4± 1,18	4,8± 0,82	36,7
Цветение	3,4± 0,09	15,6± 0,96	1,0± 0,24	4,8± 0,56	25,5± 1,64	9,2± 0,64	59,5
Плодоношение	1,3± 0,07	18,3± 1,12	12± 0,03	7,6± 0,78	23± 0,65	15,5± 1,03	65,8
Покой	-	1,0± 1,06	-	7,5± 0,66	5± 0,48	12,6± 0,87	41,1
<b>Эремурус мошний (<i>E. robustus</i> Regel), р-он Варзоб</b>							
Начало вегетации	15,7± 0,24	7,3± 0,27	4,6± 0,34	7,8± 0,78	28,9± 1,67	5,2± 0,32	69,5
Бутонизация	11,4± 0,42	13,6± 0,78	2,12± 0,24	9,82± 0,63	38,4± 2,13	12,5± 0,83	87,8
Цветение	6,3± 0,09	19,6± 0,96	1,84± 0,024	12,3± 0,56	48,7± 2,04	17± 0,64	105,7
Плодоношение	3,3± 0,71	25,3± 2,12	0,97± 0,08	15,6± 1,38	54,3± 2,65	19,5± 1,73	118,9
Покой	1,3±, 0,51	25,3± 2,12	0,068± 0,05	17,6± 1,48	57,3± 2,35	23,5± 1,83	88,4
<b>Эремурус гиссарский (<i>E. hissaricus</i>), г. Душанбе</b>							
Начало вегетации	17,2± 0,98	-	6,4± 0,47	-	-	-	23,6
Бутонизация	13,5± 0,48	0,87± 0,09	1,9± 0,37	0,97± 0,11	1,65± 0,80	-	18,8
Цветение	6,4± 0,18	2,4± 0,78	0,96± 0,74	1,92± 0,13	15,4± 1,18	3,9± 0,82	30,9
Плодоношение	3,2± 0,09	13,4± 0,96	0,62± 0,24	3,8± 0,56	20,5± 1,64	7,4± 0,64	48,9
Покой	1,35± 0,07	15,6± 1,12	-	5,86± 0,78	16,2± 0,65	13,5± 1,03	32,5

Продолжение таблицы-2

Эремурус мощний ( <i>E. robustus</i> Regel) Дангаринский район							
Начало вегетации	27,4± 0,98	-	11,5± 0,47	-	-	-	38,6
Бутонизация	12,7± 0,24	9,5± 0,67	3,6± 0,54	8,5± 0,78	33,9± 1,76	3,2± 0,32	71,4
Цветение	8,4± 0,42	15,6± 0,78	1,85± 0,34	12,8± 0,43	44,2± 2,15	18,5± 1,23	101,3
Плодоношение	5,1± 0,09	22,6± 1,06	0,98± 0,04	15,3± 0,66	53,7± 2,84	21± 0,54	110,6
Покой	1,3± .051	25,3± 2,12	0,068± 0,05	17,6± 1,48	57,3± 2,35	23,5± 1,83	72,4

В период цветения, наблюдалось увеличение общей биологической массы растения эремурус в условиях высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района по сравнению с условиями горный хребет “Ретан” села Алиджан Дангаринского района и города Душанбе. Масса корневищ и корней увеличилась в 3 раза, стеблей в 4 раза, общая масса листьев в 2 раза, в то время как масса старых корневищ и корней продолжала уменьшаться. Общая масса эремуруса мощного в период плодоношения составило 118,9-гр в условиях высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района, а растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) 89-гр, в условиях горный хребет “Ретан”села Алиджан р-на Дангара, общая биологическая масса эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) составила 110,6-гр, а общая биологическая масса эремуруса гиссарского в городе Душанбе составила 69,5-гр, которое по сравнению с высокогорной биологической станции «Сиякух» Варзобского района в один раз меньше. В период покоя и отмирания надземных частей растения, общая биологическая масса подземных органов оставалась практически на одном уровне на всех экспериментальных участках. В конце июня и первой половине августа наступала фаза покоя и более 38,4% общей массы растения составляли молодые корневища и корни. Продолжаются исследования по изучению вегетативных характеристик, биомассы и возможностей повторно-семенного размножения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в других экологических регионах Республики Таджикистан. В конце вегетации, на стадии отмирания надземных органов, была собрана большая часть молодых корневищ и клубней, которые в последующем были использована для определения фитохимических соединений.

#### **Динамики накопления ФХС в растениях эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в период вегетации**

В данной главе представлены данные об изменении ФХС в составе корневищ эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского

(*E.hissaricus* Vved) в различных экологических условиях. Результаты исследования наглядно представлены в таблицах 3 и 4.

Наблюдения показали, что в фазе начала вегетации в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб, количество воскового масла в корневищах и корнях эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) составило-4%, фенольных соединений-59%, водорастворимых сахаров-8,5%, кислоторастворимых сахаров-4,8% азотистые соединения-0,89%. Следует отметить, что остаточная масса клеточной стенки составляет-22,4%. В горный хребет “Ретан” села Алиджан р-на Дангары, количество воскового масла составило-3,5%, фенольных соединений-47%, водорастворимых сахаров-8,2%, кислоторастворимых сахаров-5,2% азотистые соединения-1,4% и масса клеточной стенки-39%, что по количеству ФХС для данного периода в один раз меньше по сравнению с условиями высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб.

Количество ФХС в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб составило: восковое масло-7%, фенольные соединения-14%, водорастворимые сахара-42%, кислоторастворимые сахара-24% азотистые соединения-2,6% и остаточная масса клеточной стенки-10%. В составе растений, выращенных в условиях г. Душанбе, количество воскового масла составило-5,7%, фенольных соединений-11,8%, водорастворимых сахаров-35,3%, кислоторастворимых сахаров-21,3% азотистые соединения-0,65% остаточная масса клеточной стенки-25%, и как видно, количество ФХС в данной фазе держалось почти на одном уровне. Как видно из приведенных данных, в фазе начала вегетации наблюдалось высокое содержание количества фенольных соединений в составе эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и количества водорастворимых и кислоторастворимых полисахаридов в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), которое зависит от метаболического процесса растений.

**Таблица 3.- Динамика изменение количества ФХС в корневищах и корнях эремуруса мощного (*E. robustus*) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб и села Алиджан р-на Дангары Хатлонской области.**

Фазы развития	Восковые масла	Фенольные соединения	Водо растворимый сахар	Кисло растворимый сахар	Азотистые соединения	Остаточная масса
<b>Эремурус мощный (<i>E. robustus</i>)</b>						
<b>Начало вегетации</b>	4	59	8,5	4,8	0,89	22,3
<b>Бутонизация</b>	3,5	52	2,4	0,95	7,3	33
<b>Цветение</b>	6	54	7,40	0,35	1	39

Продолжение таблицы-3

<b>Плодоношение</b>	3	25	6,40	3,40	2	60,2
<b>Покой</b>	6	64	9,13	13	1,09	6,5
<b>Эремурус мощный (<i>E. robustus</i>)</b>						
<b>Начало вегетации</b>	3,5	47	8,2	5,2	1,4	39
<b>Бутонизация</b>	3,3	46,2	1,5	0,65	0,5	47
<b>Цветение</b>	4,5	46,50	1,50	0,65	0,54	46
<b>Плодоношение</b>	1,5	21,20	4,50	3	1	68,4
<b>Покой</b>	4,8	63,8	8,5	12,5	0,64	9,6

Таблица 4.- Динамика изменения количества ФХС в корневищах и корнях эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб и г. Душанбе.

<b>Фазы</b>	<b>Восковые масла</b>	<b>Фенольные соединения</b>	<b>Водорастворимый сахар</b>	<b>Кислоторастворимый сахар</b>	<b>Азотистые соединения</b>	<b>Остальная масса</b>
<b>Эремурус гиссарский (<i>E.hissaricus</i> Vved)</b>						
<b>Начало вегетации</b>	5,7	11,8	35,3	21,3	0,65	25
<b>Бутонизация</b>	3	8	31,2	13	1	42
<b>Цветение</b>	3	9	31,2	13	1,3	42
<b>Плодоношение</b>	2	8	27	21	2	39,5
<b>Покой</b>	8	23	47,5	7	1,4	13
<b>Эремурус гиссарский (<i>E.hissaricus</i> Vved)</b>						
<b>Начало вегетации</b>	7	14	42	24	2,6	10
<b>Бутонизация</b>	5	12	34	16	11,3	21,4
<b>Цветение</b>	4	13	30	33	4,5	15,5
<b>Плодоношение</b>	6	11	32	29	3,5	18,5
<b>Покой</b>	8	24	48	7	1,4	11,6

Содержание ФХС в составе эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб в период бутонизации составило: восковое масло-3,23%, фенольные соединения-52%, водорастворимые сахара-2,4%, кислоторастворимые сахара-0,95% азотистые соединения-7,3%. В горный хребет “Ретан” села Алиджан р-на Дангары количество воскового масла составил-3,3%, фенольные соединения-46,2%, водорастворимые сахара-3,4%, кислоторастворимые сахара-0,65% азотистые соединения-0,5%. Количество ФХС в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб составило: восковое масло-5%, фенольные соединения-12%, водорастворимые сахара-34%,

кислоторастворимые сахара-16%. В г. Душанбе, количество воскового масла-3%, фенольных соединений-8%, водорастворимых сахаров-31,2%, кислоторастворимых сахаров-13%. В этот период, на выбранных экспериментальных участках количество полисахаридов в составе эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) по сравнению с эремурусом гиссарским (*E.hissaricus* Vved) было в 16 раз меньше. Также незначительно изменилось содержание фенольных соединений у обоих растений. В период цветения, количество масляной фракции и фенольных соединений было значительно выше, чем в период бутонизации у обоих видов растений. Но их количество было меньше, чем в период начала вегетации. В тоже время, количество воскового масла и фенольных соединений в периодах начала вегетации и цветения было практически на одном уровне, а в периоды бутонизации и плодоношения увеличивалось. Следует отметить, что количество водо-и кислоторастворимых сахаров значительно снизилось. На этапе плодоношения, по сравнению с вышеуказанными периодами, количество воскового масла и фенольных соединений в выбранных регионах значительно изменилось.

Содержание водо- и кислоторастворимых сахаров в составе растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб составляет 29-32% и в г. Душанбе 27-21%, т.е. практически на одном уровне. Содержание водо- и кислоторастворимых сахаров в составе эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) в условиях горный хребет “Ретан”села Алиджан р-на Дангары составляет 4,50-3% и в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб 6,40-3,40%, что значительно меньше в сравнении с эремурусом гиссарским (*E.hissaricus* Vved), т.е. водорастворимых сахаров в 5 раз и кислоторастворимых сахаров в 9 раз меньше. Кроме того, количество фенольных соединений в составе эремуруса мощного (*E. robustus*) составило 25-23%, а у эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) 11-13%, что в 2 раза больше, чем эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*). Содержание ФХС в составе эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) в фазе глубокого покоя, продолжающуюся с начала августа до конца февраля, оставалось на одинаковом уровне. Содержание воско-жировой фракции составило 6%, фенольных соединений-64%. В то время как в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) количество воскового масла составило 7,4-8,2 %, фенольных соединений-24%. Количество водорастворимых сахаров в составе обоих видов растений составляло 48% и 9,13% соответственно, а кислоторастворимых сахаров 13-7% по сравнению с другими фазами.

Результаты, представленные в таблице показывают, что в корневищах эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) изменение содержания ФХС, в том числе масла, фенольных

соединений, водо- и кислоторастворимых сахаров, различны в разные периоды развития. Установлено, что в период глубокого зимнего покоя содержание ФХС в корнях эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) и эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) было значительно выше, по сравнению с другими фазами роста.

#### **Исследование антиоксидантных свойств некоторых ФХС состава растения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel)**

Ниже представлены результаты (таблица 5) относительно активности некоторых ФХС, обладающих антиоксидантными свойствами растения эремуруса мощного (*E. robustus*), которые были определены методом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH) в разные периоды развития и роста.

**Таблица 5.- Результаты изучения антиоксидантной активности ФХС растения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) в разные периоды, определенную 2,2-дифенил-1-пикрилгидразильным (DPPH) методом.**

<b>Фаза цветения</b>				
<b>Сырьё</b>	<b>Смеси</b>	<b>Концентрация (мг/мл)</b>	<b>Абсорбция</b>	<b>Сумма содержания аскорбиновой кислоты (%)</b>
Эремурус мощный <i>(Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,175	50,9
	1,5:1,5	19,2	0,172	51,8
	1,5:1,5	14,4	0,168	52,9
	1,5:1,5	9,6	0,165	53,7
	1,5:1,5	4,8	0,159	55,4
	1,5:1,5	2,4	0,151	57,7
Контрольный:		<b>0,357</b>		
<b>Фаза бутонизации</b>				
Эремурус мощный <i>(Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,124	65,2
	1,5:1,5	19,2	0,118	66,9
	1,5:1,5	14,4	0,113	68,3
	1,5:1,5	9,6	0,108	69,7
	1,5:1,5	4,8	0,099	72,2
	1,5:1,5	2,4	0,097	72,8
Контрольный:		<b>0,357</b>		
<b>Фаза плодоношения</b>				
Эремурус мощный <i>(Eremurus robustus</i> Regel)	1,5:1,5	24	0,130	63,5
	1,5:1,5	19,2	0,124	65,2
	1,5:1,5	14,4	0,110	69,1
	1,5:1,5	9,6	0,106	70,3
	1,5:1,5	4,8	0,103	71,1
	1,5:1,5	2,4	0,099	72,2
Контрольный:		<b>0,357</b>		

Наблюдение за активностью ФХС, обладающих антиоксидантными свойствами растения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) проводили до конца периода онтогенеза. В фазе цветения, содержание ФХС, обладающих антиоксидантными свойствами составило 57,7%, которое изменяется до полного высыхания частей растения. Общее количество ФХС, обладающих антиоксидантными свойствами в период плодоношения составило 72,2% и с увеличением концентрации 2,2-дифенил-1-пикрилгидразильного реагента (ДФПГ) наблюдалось увеличение концентрации веществ, обладающих антиоксидантной активностью. Полученные результаты показали, что антиоксидантная активность ФХС в составе растения эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) меняется по-разному в течение периодов развития. Максимальная величина антиоксидантной активности ФХС в период бутонизации составила 72,8%, что было выше по сравнению с другими периодами.

В таблице 6 представлены результаты анализа изменения динамики общего количества фенолов и флавоноидов в составе экстракта эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) в период вегетации, произрастающего в экологических зонах горный хребет “Ретан” села Алиджан р-на Дангары и высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб.

**Таблица 6.- Динамика изменения общего количества фенолов и флавоноидов в составе экстракций эремуруса мощного (*E.robustus* Regel), произрастающего в экологических зонах горный хребет “Ретан” села Алиджан р-на Дангары и высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб**

Фазы роста и сырьё	Виды экстракта	Концентрация (мг/мл)	Фенольные соединения (мкг/мл)	Флавоноидные соединения (мкг/мл)
Бутонизация Эремурус мощный ( <i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангары	Водный	1000	18.24±0.18	10.67±0.28
		1500	24.46±0.53	12.32±0.18
		2000	31.18±0.68	17.24±0.30
	Этиловый спирт 80%	1000	33.12±0.44	45.12±0.74
		1500	38.11±0.59	63.44±1.09
		2000	45.12±1.12	82.14±2.83
	Этилацетатный эфир	1000	28.12±0.18	18.14±0.35
		1500	35.24±0.53	27.18±0.27
		2000	39.37±0.74	34.58±0.89
Бутонизация Эремурус мощный ( <i>E. robustus</i> Regel) село Зидди, перевал	Водный	1000	24.14±0.22	12.34±0.11
		1500	30.43±0.62	18.22±0.21
		2000	38.12±0.74	23.08±0.17
	Этиловый спирт 80%	1000	36.12±0.56	48.12±0.76
		1500	41.17±1.13	67.44±0.85
		2000	47.05±1.64	86.14±2.12

	Продолжение таблицы-6			
Анзоб р-он Варзоб	Этилацетат ный эфир	1000 1500 2000	30.18±0.19 38.14±0.45 42.23±0.64	22.14±0.38 34.22±0.34 39.68±1.09
<b>Цветение Эремурус мощный (<i>E. robustus Regel</i>) село Алиджон р-он Дангара</b>	Водный	1000 1500 2000	13.14±0.18 19.42±0.53 26.12±0.68	6.27±0.08 9.12±0.06 12.34±0.15
		1000 1500 2000	28.12±0.44 34.11±0.59 39.53±1.12	38.34±0.47 56.42±0.85 74.14±1.83
		1000 1500 2000	24.12±0.18 31.24±0.53 35.31±0.74	13.14±0.23 21.18±0.30 28.64±0.56
	Водный	1000 1500 2000	16.34±0.16 22.24±0.34 30.22±0.58	8.07±0.0.10 12.30±0.11 18.43±0.16
		1000 1500 2000	31.06±0.34 37.31±0.46 40.13±0.85	39.12±0.48 58.02±0.83 76.14±1.22
		1000 1500 2000	26.12±0.17 33.54±0.42 37.21±0.78	16.14±0.16 24.12±0.30 30.45±0.46
<b>Плодоношение Эремурус мощный (<i>E. robustus Regel</i>) село Алиджон р-он Дангара</b>	Водный	1000 1500 2000	18.04±0.12 23.43±0.28 32.12±0.34	10.07±0.12 13.23±0.14 21.53±0.18
		1000 1500 2000	32.08±0.22 39.43±0.64 42.31±0.59	39.12±0.48 58.02±0.83 76.14±1.22
		1000 1500 2000	26.12±0.17 33.54±0.42 37.21±0.78	18.07±0.12 27.21±0.24 32.34±0.32
	Водный	1000 1500 2000	16.34±0.16 22.24±0.34 30.22±0.58	8.07±0.0.10 12.30±0.11 18.43±0.16
		1000 1500 2000	31.06±0.34 37.31±0.46 40.13±0.85	39.12±0.48 60.32±1.05 78.14±1.12
		1000 1500 2000	27.21±0.30 36.32±0.33 38.56±0.57	16.14±0.16 24.12±0.30 30.45±0.46

**Продолжение таблицы-6**

<b>Глубокий покой Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангарा</b>	Водный	1000	$48.34 \pm 0.27$	$30.34 \pm 0.35$
		1500	$67.46 \pm 0.12$	$34.52 \pm 0.14$
		2000	$75.32 \pm 0.29$	$38.32 \pm 0.26$
	Этиловый спирт 80%	1000	$92.20 \pm 0.56$	$185.32 \pm 2.15$
		1500	$118.10 \pm 0.98$	$214.33 \pm 3.17$
		2000	$185.12 \pm 2.22$	$295.38 \pm 4.83$
	Этилацетат ный эфир	1000	$74.78 \pm 0.68$	$74.04 \pm 0.65$
		1500	$98.33 \pm 0.64$	$94.22 \pm 1.37$
		2000	$110.46 \pm 2.10$	$136.58 \pm 2.26$
<b>Глубокий покой Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Зидди, перевал Анзоб р-он Варзоб</b>	Водный	1000	$51.34 \pm 0.22$	$31.38 \pm 0.22$
		1500	$69.26 \pm 0.45$	$38.52 \pm 0.18$
		2000	$73.34 \pm 0.24$	$41.32 \pm 0.34$
	Этиловый спирт 80%	1000	$115.34 \pm 0.66$	$192.32 \pm 1.15$
		1500	$154.12 \pm 1.23$	$234.33 \pm 3.22$
		2000	$187.12 \pm 2.22$	$285.38 \pm 3.16$
	Этилацетат ный эфир	1000	$76.68 \pm 0.74$	$74.04 \pm 0.65$
		1500	$106.33 \pm 1.64$	$96.12 \pm 1.67$
		2000	$122.36 \pm 3.10$	$140.38 \pm 1.86$

Как видно из анализа полученных данных, общее количество фенольных и флавоноидных соединений в составе экстрактов эремуруса мощного (*E.robustus* Regel), произрастающего на разных экспериментальных участках, изменялось в течение всего периода развития, однако содержание данных соединений в составе растения было наиболее высоким в фазе глубокого покоя.

Определено, что наибольшее количество фенольных и флавоноидных соединений состава эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) содержится в экстракции этилового спирта, а наименьшее - в водном экстракте. Общее количество флавоноидов и фенолов в экстрактах эремуруса мощного (*E.robustus* Regel) на опытных участках варьирует в зависимости от фаз развития, и увеличивается с увеличением концентрации реагента Фолина-Чокальтея.

#### **Определение химических компонентов в составе фенольных соединений эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), методом капиллярного электрофореза**

Динамику накопления фенольных соединений состава эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved), состоящего из химических компонентов, определяли методом капиллярного электрофореза (КЭ) в разные периоды, как показано в таблице 7.

Как видно из в таблице 7, наибольшее количество химических компонентов в составе растения (*E.hissaricus* Vved) наблюдалось в период покоя, особенно в период покоя в октябре. Следует отметить, что некоторые

химические вещества, такие как эпикатехин-7,3 мг/л и галловинатная кислота-3,9 мг/л, наблюдались только в фазе бутонизации. Однако другие исследованные вещества, такие как 2-(4-гидроксифенил)-этанол, ванилин, 3,4-диметоксибензойная кислота, гомогентизин, синапин, физетингидрат, отсутствуют в период бутонизации и плодоношения, а образуются в фазе осеннего (октябрь) и глубокого покоя.

**Таблица 7.- Изменение динамики содержания полифенольных соединений, обладающих антиоксидантными свойствами в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) мг/л сухого веса.**

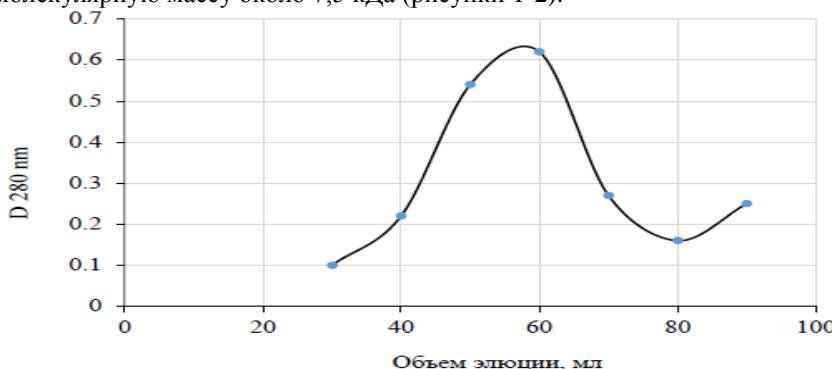
Эремурус гиссарский ( <i>E. hissaricus</i> Vved) Полифенольные соединения	Цветение	Бутонизация	Плодоношение	Период покоя в сентябре	Период покоя в октябре	Глубокий покой
Кверцитрон	2,3	7,9	-	-	41,2	18,1
2-(4-Гидроксифенил) этанол	-	-	-	315,4	392,4	282,2
Ресвератрол	57,4	-	114	28,1	62,1	33
3,4-диметоксибензойная кислота	-	-	14,1	17,4	93,5	48,1
Гомованилиновая кислота	27,4	-	9,6	-	76,0	76,4
Синапиновая кислота	24,7		26,7	-	50,2	-
Транс-феруловая кислота	8,7	3,6	12,2	2,2	1,6	-
Гомогентизиновая кислота		-	52,2	19,2	20,5	105,6
Ванилин	-	-	-	8,5	10,5	26,4
Транс-коричиновая кислота	7,7	-	-	-	3,5	6,3
Физетингидрат	18,9	-	-	-	45,0	8,2
Эпикатехин		7,3				
Галловая кислота		3,9				
Общее содержание	147,1	11,6	228,8	390,8	796,5	604,3

Таким образом, из приведенных выше результатов исследования видно, что в составе растения эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved), содержится множество химических компонентов, которые различаются в зависимости от периодов роста (таблица 7). Установлено, что общее содержание химических компонентов в период покоя в октябре составило-796,5 мг/л, в период глубокого покоя-604,3 мг/л, в период покоя в сентябре-90,8мг/л, в период плодоношения-228,8 мг/л, в период цветения-147,1 мг/л и в период бутонизации-11,6 мг/л. По результатам полученных данных, эремурус гиссарский (*E. hissaricus* Vved) может быть использован как перспективное растительное сырьё для фармацевтической, химической и других отраслей промышленности.

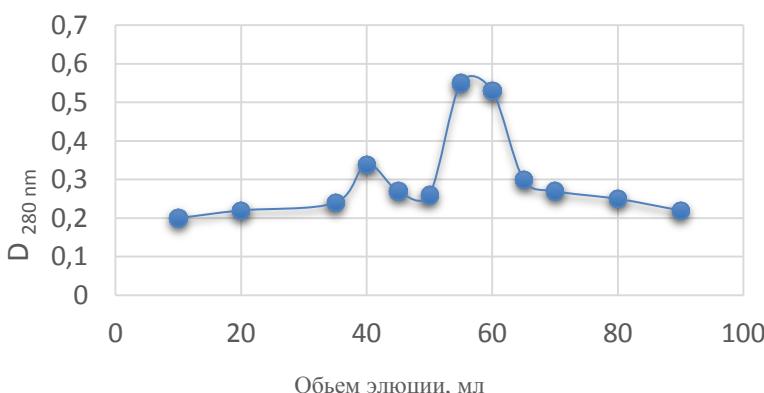
## **Изучение некоторых физико-химических характеристик изученных фитохимических соединений растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved)**

В данной части представлены результаты изучения некоторых физико-химических характеристик олигосахаридов в составе корней эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved), методами гель-фильтрации сефадексом G-100, ионообменной хроматографией ДЭАЭ-целлюлозой и Фурье-ИК спектроскопией.

Полученные результаты показали, что присутствующие в составе растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), олигосахариды  $\beta$ -формы маннозы относятся к группе глюкоманнановых олигосахаридов. Этот тип олигосахаридов с одним пиком на калибровочной кривой имел среднюю молекулярную массу около 7,5 кДа (рисунки 1-2).

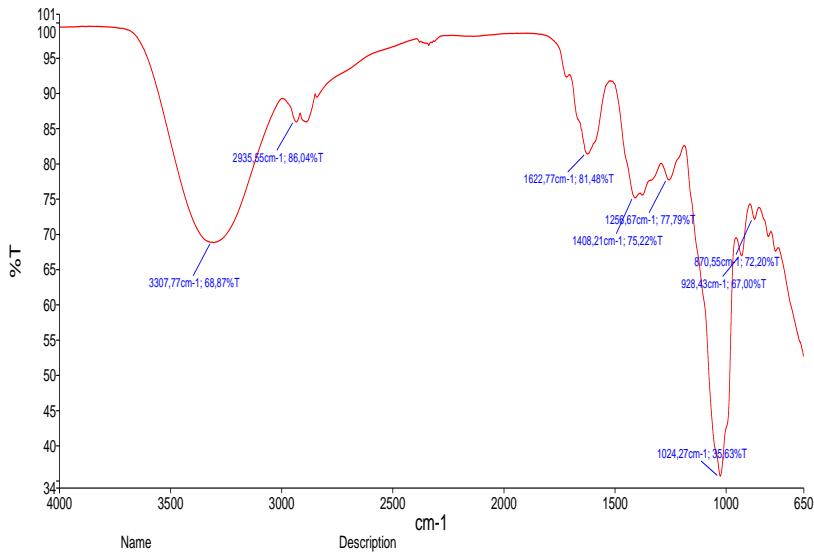


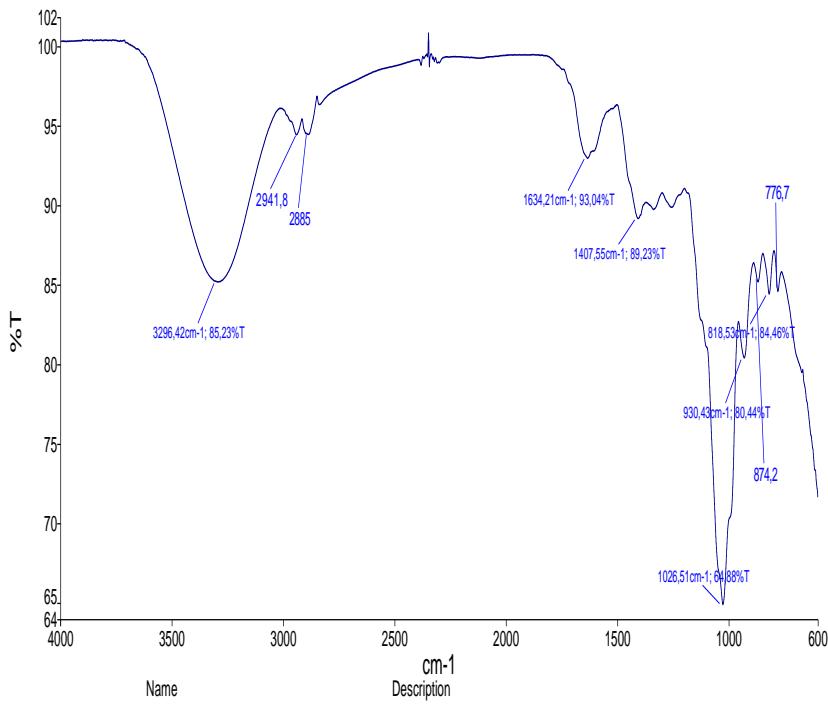
**Рисунок 1.- Профиль гель-фильтрации олигосахаридов (OS-1) Сефадексом G-100.**



**Рисунок 2.- Ионообменная хроматография углеводной фракции OS-1 на ДЭАЭ-целлюлозе.**

Фурье-ИК спектр скопия олигосахаридов эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), растущего в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб, показывает наличие полос при 3307, 2935, 1622, 1408, 1024, 928, 870 и 595  $\text{cm}^{-1}$ , что связано с углеводами. В Фурье-ИК спектрах олигосахаридов эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), с экспериментального участка г. Душанбе наблюдаются незначительные изменения длины волны и наличие полос обнаружены при 3296, 2941, 1621, 1405, 1026, 930, 874 и 595  $\text{cm}^{-1}$ , что указывает на разницу в образовании углеводов. Положение и интенсивность специфических полос при 1200-950  $\text{cm}^{-1}$  соответствуют каждому олиго- и полисахариду, 2941-2885  $\text{cm}^{-1}$  - валентности С-Н и 3296-3307  $\text{cm}^{-1}$  - валентности гидроксильной группы олигосахаридов. Как показано на рисунке 3, Фурье-ИК спектр олигосахаридов растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), выращенного в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкух» р-на Варзоб показал типичную широкую полосу при 1622 и 1634  $\text{cm}^{-1}$ , которая обусловлена удлинением и взаимосвязью сложноэфирных функциональных групп С=О в олигосахаридах. Полосы 870 и 815  $\text{cm}^{-1}$  характерны для D-маннозных олигосахаридов. Согласно литературным данным относительно других видов растения эремурус (*Eremurus*), произрастающих на территории Российской Федерации и Ирана, максимальная высота полосы 893  $\text{cm}^{-1}$  характерна для  $\beta$ -D-маннозы, а изменение Фурье-ИК спектров при 871  $\text{cm}^{-1}$  указывает на конфигурацию бета-сахаров в полисахаридах. Однако у эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), наличие первого пика на высоте полос 928  $\text{cm}^{-1}$  и 893  $\text{cm}^{-1}$  указывает на структуру разных полисахаридов.





**Рисунок 3.- Фурье-ИК спектры образцов олигосахаридов растения Эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), выращенного в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкүх» р-на Варзоб (спектр представлен выше) и экспериментального участка г. Душанбе (спектр приведен ниже).**

Таким образом, на основании изложенных результатов и литературных данных можно сделать вывод, что олигосахариды в составе растения эремуруса гиссарского *E.hissaricus* Vved, имеющие  $\beta$ -конфигурацию в виде пиранозы относятся к глюкоманнановым олигосахаридам. Различия в Фурье-ИК спектрах указывают на наличие разнообразия в образовании олигополисахаридов этого растения в зависимости от условий произрастания. Структура данного полисахарида, полученного из состава растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), будет предметом дальнейших исследований.

В таблице 8 представлены результаты состава спирторастворимого экстракта полисахаридов целых корней эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved) были анализированы ВЭЖХ методом.

**Таблица 8.- Время удерживания, площадь, параметры пика, количество введённого сахара, его выход в соответствии с РИ-детектором спиртового экстракта из полисахарида, полученного из целых корней эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved).**

Соот. пик	Время удерживания, мин	Площадь пика, мкм <sup>2</sup>	Высота пика, мкм	Количество, мг/Л (ВЭЖХ-РИ)	Концентрация сахара, мг/Л
Пик 1	4,101				
Пик 2	4,762	688453	42632	23.45	36.58
	5,373	546115	21235	16.57	25.85
	6,219	18960	1599	0.06	0.09
	6,883	30187	2057	0.16	0.25
Сахароза	8,025	177582	8346	5.13	8.00
Глюкоза	9,913	22722	1167	0.02	0.03
Галактоза	10,920				0.00
Фруктоза	11,664	71177	4029	3.23	5.04
Арбиноза	12,133	7221	711	0.05	0.08
Пик 7	13,283				0.00
Рафиноза	14,434				0.00
Сорбитрол	15,416				0.00
	17,482	535822	23896	15.43	24.07

Анализируя данные по сахарному составу, полученные для спирторасторимых фракций полисахарида, экстрагированных из эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved), выявлены существенные различия в моносахаридном и дисахаридном составе сахаров эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved) с таковыми в составе полисахарида, выделенного из абрикосов. В соответствии со значениями Rf сахаров в данных калибровки колонки Meta Carb 67C мы обнаружили, что Rf аутентичных образцов сахара соответствует значениям Rf неизвестных пиков в спирторасторимой фракции эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved). Так, спирторасторимые сахара эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved) могут быть представлены в следующем составе: манноза (36,58%), галактоза 25,85%, сахароза (8,00%), фруктоза (5,04%), рафиноза (0,25%), стахиоза (0,09%), глюкоза (0,03%) и арабиноза (0,08%).

В таблице 9 представлены результаты по содержанию β-каротина в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved). Полученные результаты показывают, что накопление β-каротина во всех корнях (молодых и старых) этого растения существенно меняется на разных этапах развития.

**Таблица 9.- Общее содержание β-каротиноидов в составе эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) мкг/л.**

Растение	Фазы роста	Общее содержание β-каротина, мкг/л	
		Молодые корни	Старые кони
<b>Эремурus гиссарский (<i>E. hissaricus</i> Vved)</b>	Начало вегетации	24,3±2	6,5±1
	Цветение	15,2±2	3,2±1
	Бутонизация	20,7±3	-
	Плодоношение	50,7±3	-
	Покой	54,2±3	-

Как видно из таблицы, накопление β-каротинов во всех корнях растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved) меняется в разные стадии. Содержание β-каротина было высоким в фазе покоя и составило 54,2±3 мг/л, а в фазе цветения-15,2±2 мг/л, что в 4 раза меньше, чем в фазе покоя.

Также в научно - исследовательском центре при ТНМУ имени Абуали ибн Сино, совместно с д.б.н., профессором, членом-корреспондентом НАНТ Джумаевым Б.Б. и д.х.н., профессор, член-корреспондент НАНТ Мухиддиновы З.К. определяли острую токсичность водорастворимого полисахарида-глюкоманнана, обладающего антиоксидантными свойствами и выделенного из растения эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), на экспериментальных белых крысах. В результате исследования установлено, что препарат глюкоманнан во всех испытанных дозах не оказывает токсического действия на крыс. В связи с этим, установить LD 50 (минимальная летальная доза) не удалось, поскольку клинических признаков токсикоза и гибели животных в опытных и контрольных группах в течение всего периода эксперимента не наблюдалось. При обследовании крыс после эксперимента изменений во внутренних органах не обнаружено.

## ВЫВОДЫ

1. При фенологических наблюдениях роста и развития *E.robustus* Regel и *E.hissaricus* Vved на исследованных участках установлено, что рост и развитие в значительной степени зависят от климата, почвы и колебаний погоды. Экспериментальный участок, расположенный на высокогорной биологической станции «Сиякух» р-на Варзоб является наиболее благоприятным для выращивания этого вида эфемероидного растения по сравнению с другими зонами [10-А].
2. Изучена динамика накопления ФХС, общей биомассы растений *E.robustus* Regel и *E.hissaricus* Vved на экспериментальных участках. Выявлено, что общая биомасса варьирует в течение года и коррелирует с содержанием органических веществ: воскового жира,

различных полисахаридов, фенольных соединений, витаминов и азотистых соединений [2-А, 3-А, 5-А, 6-А 16-А, 17-А, 18-А, 19-А].

3. Анализ антиоксидантной активности некоторых фенольных соединений растений *E.robustus* Regel методом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ) показал, что максимальное количество фенольных соединений с антиоксидантными свойствами корней этого растения приходится на период бутонизации - 72,2% и плодоношения - 72,8%, что выше, чем в другие периоды [4-А, 8-А].

4. Изучены некоторые физико-химические свойства фитохимических соединений *E robustus* Regel и *E.hissaricus* Vved методами спектроскопии ИК-Фурье и капиллярного электрофореза. Определено, что данные виды растения имеют множество различных химических компонентов типа (восковой жир, полисахаридов, витаминов, фенолов и флавоноидов) [1-А, 7-А, 13-А, 14-А].

5. При анализе спирторастворимой фракции сахаров *E. hissaricus* Vved методом ВЭЖХ установлено, что в состав данной фракции входят следующие вещества: манноза (36,58%), галактоза (0,00%), сахароза (8,00%), фруктоза (5,04%), раффиноза (0,00%), стахиоза (0,09%), глюкоза (0,03%) и арабиноза (0,08%).

6. Также на подопытных белых крысах были изучены токсические свойства некоторых ФХС, содержащихся в растении *Eremurus* Bieb, в том числе глюкоманнана, выделенного из растения *E. hissaricus* Vved, который не считается токсичным веществом.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ**

В нашей республике выращивают различные виды корнеплодов (картофель, топинамбур, бархатцы, цикорий, различные виды лука, петрушка, зеленый лук и др.), а *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel, как и эти корнеплоды, содержат большое количество запасных фитохимических веществ, таких как (восковидный жир, углеводы, витамины, фенольные и флавоноидные соединения).

В данной работе представлены теоретические основы и методы получения фитохимических веществ из растительных компонентов рода *Eremurus* Bieb и их использования в пищевой и фармацевтической промышленности, что, несомненно, вносит существенный вклад в экономику республики. Фитохимические соединения, выделенные из состава растений *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel, используются в медицине, фармации, микробиологии, красильной промышленности, пищевой промышленности и др.

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ [Текст] // – Новосибирск. 1974.– С. 155.
2. Каримов Х.Х. Некоторые эколого-физиологические особенности эфемероидов Западного Памира – Алая. [Текст] / Экологическая физиология растений Таджикистана.– 1996. – Душанбе. - С. 5-32.
3. Квасюк, Е.И., Бокуть С.Б. Курс лекций по химии и биохимии [Текст] / Минск.: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2008. – 107 с.
4. Овчинников П.Н. Ущелье реки Варзоб как один из участков ботанико - географической области Древнего Средиземья. [Текст] / Флора и растительность ущелья р. // Варзоб.-Л., 1971. - С. 396-447.
5. Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана [Текст] / М-Л.: Изд-во АН СССР. – 1947. – С. 118-119.
6. Подольский А.С. Фенологическая прогнозирование [Текст] / М.: Колос, 1974. 287 с.
7. Сафаров Ё.Х. Физиолого-биохимические особенности эфемероидов- эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus*Vved. и эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Rgl.) [Текст] / Дисс – ция на соис. канд. биол. наук по специальности – 03.00.12. Душанбе 2009– 109 с.
8. Степаненко Б.Н. Химия и биохимия углеводов (полисахариды) [Текст] / Б.Н.Степаненко. – М.: Высш. шк., 1978. – 159 с
9. Singleton V.L., Rossi J.A. Colorimetry of total phenols with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents // Am. J. Enol. Vitic. 1965. Vol. 16. Pp. 144–158
10. Singleton V.L., Orthofer R., Lamuela-Raventos R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and an-tioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent // Meth. Enzymol. 1999. Vol. 299. Pp. 152–178.
11. Folin O., Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determination in proteins // J. Biol. Chem. 1927. Vol. 73. Pp. 627–650.
12. Marinova, G., Batchvarov V. Evaluation of the methods for determination of the free radical sca-venging activity by DPPH. // Bulg. J. Agric. Sci., 2011.17.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Статьи, опубликованные в рецензируемых и рекомендованных журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан:**

**[1-А]. С. Гулмамад.** Некоторые физико-химические характеристики олигосахаридов из корнеклубней эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus* Vved). [Текст] / Д.Н.Икромова, А.С. Джонмуродов, С.Р. Усманова, З.К.Мухидинов, А.Абдуллаев, С.Гулмамад, Б.Б.Джумаев // Доклады академии наук Республики Таджикистан.2017, том 60, №9,- С.436-442.

**[2-А]. С. Гулмамад** Изучение основных фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) в процессе роста и развития.[Текст] / С. Гулмамад., Джумаев Б.Б., Джонмуродов А.С. // Донишгоҳи миллии Тоҷикистон // Мачаллаи илмии «Илм ва фановарӣ». 2020/№4. – С.155-161. ISSN 2312-3648

**[3-А]. С. Гулмамад.** Изучение разных фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*E robustus* Regel) в Дангаринском районе в процессе онтогенеза. [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, Джонмуродов А.С. // Мачаллаи илмии тиббӣ “Симурғ” 2021/№10(2) – С.115 – 120. ISSN. 2707-9562

**[4-А]. С. Гулмамад.** Определение общего содержания антиоксидантов активных β-каротина в целых корнях эремуруса гиссарского (*E hissaricus* Vved) в процессе роста и развития [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Паёми донишгоҳи давлатии Boxtar ба номи Носири Хусрав // Илмҳои табиий-риёзи // 2/1 (96) Boxtar 2022 - С. 92-94. ISSN 2663-6417

**[5-А]. С. Гулмамад.** Динамика изменения фитохимических компонентов в целых корнях эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Regel) и эремурус гиссарского (*E hissaricus* Vved) в процессе роста развития. [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, Джонмуродов А.С. // Мачаллаи илмии тиббӣ “Симурғ” 2023/№17(1) – С.145 – 150 ISSN. 2707-9562

**[6-А]. С. Гулмамад.** Динамика тағиyrёбии миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби экстрактсияҳои сичи калон (*E robustus* Regel) дар минтақаҳои экологӣ ҳангоми раванди онтогенез [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Паёми донишгоҳи давлатии Boxtar ба номи Носири Хусрав // Илмҳои табиий-риёзи// 2/1 (96) Boxtar 2023 - С. 92-94. ISSN 2663-6417

#### **Статьи, опубликованные в рецензируемых и рекомендованных журналах ВАК Российской Федерации,**

**[7-А]. С. Гулмамад.** Полисахариды из эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus* Vved) // [Текст] / А.И. Ашурев, С.Р. Усманова, С. Гулмамад, Ё. Сафаров, З.К. Мухидинов // Журнал «Актуальная биотехнология» №2 (21) г. Воронеж 2017. С. 235-237. ISSN 2304-4691

**[8-А]. С. Гулмамад.** Изучение антиоксидантной активности некоторых феноль-ных соединений в целых корнях эремуруса мощного (*E robustus* Regel) // [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 2 (39). С. 10-15. ISSN 2307-5872

#### **Опубликованные работы в других периодических изданиях:**

**[9-А]. С. Гулмамад.** Изучение полисахаридов в составе целых корнеклубней эремуруса гиссарского эремуруса мощного (*Eremurus robustus* Regel).[Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, А.А Абдуллоев, А.М. Сабурова // Мачаллаи илмии тиббӣ “Симурғ” 2020/№5(1) – С.88 – 91. ISSN. 2707-9562

**[10-А]. С. Гулмамад.** Изучение роста и развития эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) на высокогорной биологической станции «Сиякух». [Текст] / С. Гулмамад // Мачаллаи илмии тиббй “Симург” 2020/№6(2) –С.86 – 89. ISSN. 2707-9562

**[11-А]. С. Гулмамад.** Изучение антиоксидантной активности *E. robustus* Regel [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Актуальные вопросы современных научных исследований // Материалы XVII научно-практической конференции молодых ученых и студентов ГОУ “ТГМУ им. Абуали ибни Сино” с международным участием. (Душанбе 22.Октябрь соли 2022), – С.93;

**[12-А]. С. Гулмамад.** Общее содержание фенолов и флавоноидов во всех экстрактах (*E robustus* Regel) [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Современная медицина: традиции и инновации // Материалы юбилейной (70-ой) научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» «Современная медицина: традиции и инновации» с международным участием.(Душанбе 22.Ноябрь соли 2022). Том-3 – С.130-131.

**[13-А]. С. Гулмамад.** Изучение ИК - спектров олисахаридов из корнеклубней Эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки // Материалы XV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвящённой «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» (Душанбе 20.Апрелисоли 2020).– С.370-371

**[14-А]. С. Гулмамад.** Анализ ИК-Фурье спектров олисахаридов из растения *E. hissaricus*, выращенных в разных условиях. [Текст] / Ашурев А.А., Гулмамад С., Джонмуров А.С., Усманова С.Р., Мухидинов З.К. // Физико-химическая биология как основа современной медицины // тезисы докладов участников Международной научной конференции, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Е. В. Барковского (Минск, 21 мая 2021 г) / под ред. В.В. Хрусталёва., А.Д. Тагановича., Т.А. Хрусталёвой. – Минск :БГМУ, 2021. – С.388.

**[15-А]. С. Гулмамад.** Изучение ИК-спектров олисахаридов из корнеклубней эремуруса гиссарского (*E. hissaricus*) [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки // Материалы XV международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвящённой «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)» (Душанбе 20.Апрелисоли 2020).– С.370-371

**[16-А]. С. Гулмамад.** Динамика изменения содержания моно-, олиго- и полисахаридов в процессе онтогенеза у эремуруса гиссарского в условиях высокогорья [Текст] / Б.Б. Джумаев, С. Гулмамад, А. Абдулаев, Ё.Х.

Сафаров, А.С. Джонмуродов, З.К. Мухидинов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «перспективы использования материалов устойчивых к коррозии в промышленности Республики Таджикистан», посвященной «Дню химика» и 70-летию доктора химических наук, профессора, академика АН Республики Таджикистан Ганиева Изатулло Наврузовича (Душанбе 18. Май соли 2018). – С.219-221.

[17-А]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания водорастворимого полисахаридного вещества эремуруса гиссарского и Эремуруса мощного в процессе онтогенеза. [Текст] / С.Гулмамад, Б.Б. Джумаев, А.А. Абдуллаев // Актуальные вопросы медицины и медицинского образования // Материалы международной научно-практической конференции ГОУ Хатлонского государственного медицинского университета (1-ая годичная), посвященной «Годам развития села, туризм и народных ремёсел (2019-2021)» (Дангаре 20.Декабри соли 2020). – С.466-468.

[18-А]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания углеводов и полифенольных соединений у эремуруса гиссарского в условиях высокогорья. [Текст] / Б.Б. Джумаев., С. Гулмамад, А. Абдуллаев, Ё.Х. Сафаров, З.К. Мухидинов // Материалы республиканской научно-теоретической конференции «Влияние глобального изменения климата на продуктивность агроэкологических систем Таджикистана» посвященная международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития на 2018-2028 гг.», 70-летию Таджикского национального университета. (Душанбе 18.Феврали соли 2018).– С.66-68.

[19-А]. С. Гулмамад. Динамика изменения содержания углеводов у Эремуруса гиссарского и эремуруса мощного в условиях высокогорья [Текст] / С. Гулмамад // Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований // Современная медицина и Фармацевтика: новые подходы и актуальные исследования Материалы 75-ой Международной научно-практической конференции студентов-медиков и молодых учёных. Самарканд, 18 мая 2021 г.- С. 89-90

### **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И (ИЛИ) УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АО - Антиоксиданты

НАНТ- Национальная академия наука Таджикистана

ДФПГ - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила

ДЭАЭ - Диэтиламиноэтилцеллюлоза

ФХС – Фитохимические соединения

РТ – Республика Таджикистана

ОС - Олигосахариды

ИК - Инфракрасная красный

ВЭЖХ – Высокоэффективная жидкостная хроматография

КЭ - Капиллярный электрофореза

## ШАРХИ МУХТАСАР

автореферати диссертатсияи Султонмамади Гулмамад “Динамикаи чамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии растани сич (*Eremurus*) дар шароити гуногуни экологӣ” барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои биологӣ аз рӯйи ихтисоси 03.01.04 – биохимия

**Калидвоҷаҳо:** сич, сичи қалон, сичи ҳисорӣ давраҳо, пайвастагиҳои фитохимиявӣ, рушту нумӯъ, полисахаридҳо, фенолҳо, глюкоманнан, таркиб динамика.

**Ҳадафи таҳқиқот:** омӯхтани динамикаи чамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растани сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ва сичи қалон (*E.robustus* Regel) вобаста ба шароити гуногуни экологии Чумхурии Тоҷикистон мебошад.

**Мавод ва усулҳои таҳқиқот:** Таҷрибаҳои сахроӣ дар солҳои 2017 - 2019 дар минтақаҳои экологии Чумхурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, як қисми ҷанубии қаторкӯҳи вилояти Ҳатлон, аз ҷумла, “Ретан”-и деҳаи Аличони н. Дангара ва пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб), роҳандозӣ гардид. Ҳангоми гузаронидани корҳои озмоишӣ усулҳои аз ҷониби умум қабулшуда истифода бурда шуд.

**Навғониҳои илмии таҳқиқот.** Ҳангоми омӯзиш бори аввал аз таркиби сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) ва сичи қалон (*E. robustus* Regel) пайвастагиҳои фитохимиявӣ (ПФХ) ба монанди ҷарбӣ мумӣ, фенолҳо, карбогидратҳо ва сафедаҳо ҷудо карда шуд, ки растани номбуруда дорои пайвастагиҳои фитохимиявии зиёд мебошад. Ин пайвастагиҳои омӯхташуда, дар раванди истехсолоти доруғиҳои растанигӣ ва қишоварзии Чумхурии Тоҷикистон то ҳадди имкон наъ мебошад. Бори аввал дар шароити агроклими минтақаҳои экологии Чумхурии Тоҷикистон оид ба заҳираи умумии массаи биологӣ, усули ҷудо намудани ПФХ аз узвҳои растани ҷудо ба давраҳои инкишоф, муайян намудани хосиятҳои физико - химиявӣ ва заҳрнокии баъзе аз ПФХ растани таҳқиқотшаванд, ки аз тарафи олимони дигар мавриди омӯзиши пурра қарор нагирифтааст, омӯхта шудааст. Натиҷаи таҳқиқоти сахроии амалию назариявии мо дар илм ва истехсолот навигарии тоза мебошад.

**Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот:** Пайвастагиҳои фитохимиявие, ки аз таркиби растани сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) ва сичи қалон (*E. robustus* Regel) ба даст омадааст, метавонад дар соҳаи фармасевтӣ ва қишоварзӣ истифода шаванд. Глюкоманнане, ки аз решаш растани *E. hissaricus* Vved гирифта шудааст, моддаи заҳрнок набуда, барои таҳияи доруҳои растанигии зиддимикробӣ тавсия дода мешавад.

**Истифодайи натиҷаҳои ба даст оварда шуда:** Натиҷаҳо ва усулҳои таҳқиқотҳо метавон дар истехсолот татбик қард, дар раванди талим дар донишгоҳҳои дорои профилҳои биологӣ ва қишоварзӣ ворид қард.

## АННОТАЦИЯ

**автореферата диссертации Султонмамади Гулмамад на тему: «Динамика накопления фитохимических соединений растений эремуруса (*Eremurus*) в различных экологических условиях» предоставленной на соискание ученой степени кандидат биологических наук по специальности 03.01.04-биохимия**

**Ключевые слова:** эремурус, эремурус мощного, эремурус гисарского, фаза, фитохимические соединения, рост и развитие, полисахариды, фенолы, глюкоманнаны, состав динамика

**Цель исследования:** изучение динамики накопления фитохимических соединений в составе растений эремуруса гисарского (*E. hissaricus* Vved) и эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) в зависимости от различных экологических условий Республики Таджикистан.

**Научная новизна исследования.** В ходе исследования в составе эремуруса гисарского (*E. hissaricus* Vved.) и эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) впервые были выделены такие фитохимические соединения (ФХС), как восковой жир, фенолы, углеводы и белки и другие фитохимическими соединения, которыми богат данный вид растений. Данные изученные соединения являются наиболее новыми в процессе производства растительных препаратов и для сельского хозяйства Республики Таджикистан. С другой стороны, ожидается, что выращивание данного вида растений в различных экологических условиях Республики Таджикистан, позволит представить производству эти виды лекарственных растений, а изучение состава эфемероидных растений станет более полным. Впервые в агроклиматических условиях экологических районов Республики Таджикистан проведено изучение относительно общего запаса биологической массы и разработан метод выделения ФХС из органов растений в зависимости от периода развития, определены физико-химические свойства и токсичность некоторых ФХС исследуемого растения, которая мало изучена другими исследователями. Результат наших практических, теоретических и полевых исследований является новым и инновационным в науке и производстве.

**Теоритическая и практическая значимость исследования.** Фитохимические соединения, которые получены из состава эремуруса гисарского (*E. hissaricus* Vved) и эремуруса мощного (*E. robustus* Regel) могут быть использованы в фармацевтической и сельскохозяйственной промышленности. Глюкоманнан, выделенный из корней растения *E. hissaricus* Vved не является токсичным веществом и рекомендован как противомикробное средство растительного происхождения. Соединения, такие как восковой жир, углеводные, фенольные и флавоноидные соединения, полученные из растений *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel, могут быть использованы в медицине, фармацевтике, микробиологии, пищевой промышленности и т.д.

**Применение полученных результатов.** Основные результаты и подходы исследования могут быть внедрены в селекции и в производстве, применены в учебном процессе в университетах биологического и аграрного профиля.

## **ANNOTATION**

**abstract of the dissertation by Sultonmamadi Gulmamat on the topic: "Dynamics of accumulation of phytochemical compounds of Eremurus plants in various environmental conditions" submitted for the scientific degree of Candidate of Biological Sciences in specialty 03.01.04-biochemistry**

**Keywords:** eremurus E. hissaricus Vved) and E. robustus Regel, phase, phytochemical compounds, growth and development, polysaccharides, phenols, glucomannans, composition dynamics

**The purpose of the study:** to study the dynamics of the accumulation of phytochemical compounds in the composition of plants of (E. hissaricus Vved) and (E. robustus Regel) depending on various environmental conditions of the Republic of Tajikistan.

**Scientific novelty of the research.** During the study, phytochemical compounds (PCs) such as waxy fat, phenols, carbohydrates and proteins and other phytochemical compounds, which this plant is rich in, were isolated for the first time in the composition of E. hissaricus Vved. and E. robustus Regel. plant species. These studied compounds are the newest in the production of herbal preparations and for agriculture of the Republic of Tajikistan. On the other hand, it is expected that the cultivation of this type of plant in various environmental conditions of the Republic of Tajikistan will make it possible to introduce these types of medicinal plants to production, and the study of the composition of ephemeral plants will become more complete. For the first time, in the agroclimatic conditions of the ecological regions of the Republic of Tajikistan, a study was carried out regarding the total reserve of biological mass and a method was developed for isolating PCs from plant organs depending on the period of development, the physicochemical properties and toxicity of some PCs of the plant under study, which has been little studied by other researchers, were determined. The result of our practical, theoretical and field research is new and innovative in science and production.

**Theoretical and practical significance of the study.** Phytochemical compounds that are obtained from E. hissaricus Vved and E. robustus Regel can be used in the pharmaceutical and agricultural industries. Glucomannan isolated from the roots of the E. hissaricus Vved plant is not a toxic substance and is recommended as a plant-derived antimicrobial agent. Compounds such as waxy fat, carbohydrate, phenolic and flavonoid compounds obtained from E. hissaricus Vved and E. robustus. Regel plants can be used in medicine, pharmaceuticals, microbiology, food industry, etc.

**Application of the results obtained.** The main results and approaches of the study can be implemented in breeding and production, and applied in the educational process at universities of biological and agricultural profiles.