

АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН
ИНСТИТУТИ БОТАНИКА, ФИЗИОЛОГИЯ ВА ГЕНЕТИКАИ
РАСТАНИҲО

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

Бо ҳуқуқи дастнавис



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

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи
илмӣ номзади илмҳои биологӣ
аз рӯи ихтисоси 1.5.6. - Биохимия

Душанбе - 2026

Диссертатсия дар Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иҷро шудааст.

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

Муқарризи расмӣ: **Мирзораҳимзода Ақобир Карим**- доктори илмҳои биологӣ, профессор, ноиби президент-раиси Шӯъбаи илмҳои биологии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.

Мехрнигори Булбулназар-доктори фалсафа (PhD)-доктор аз рӯи ихтисоси 6D060717-Биохимия, Омӯзгори кафедраи химияи Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон

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

Химояи диссертатсия санаи «12» 03 соли 2026 соати 10:00 дар маҷлиси шурои диссертатсионии 6D.KOA-038 - назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон баргузор мегардад. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Буни Ҳисорак бинои 16. E - mail: homidov-h@mail.ru ; info@tnu.tj ; 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 нишони 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17 ва дар сомонаи расмӣ www.tnu.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат « ____ » _____ соли 2026 фириастода шуд.

Котиби илмӣ
шурои диссертатсионӣ,
номзади илмҳои биологӣ, дотсент.



Ҳамидзода Х.Н.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот: Табиати Тоҷикистон вобаста ба иқлим ва шароитҳои экологии мусоид аз гуногунии биологии наботот ғанӣ аст. Тибқи маълумотҳои илмӣ дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 1500 намуди растаниҳои шифобахш мавҷуд мебошанд, ки аз он 150 намудаш дар тибби анъанавӣ истифода бурда мешаванд. Дар минтақаҳои гуногуни кишварҳои собиқ Шӯравӣ аз тарафи олимони оид ба омӯзиш ва парвариши растаниҳои эфемероидӣ таҳқиқот гузаронида шуда, маълумотҳои зиёд оварда шудааст, ки яке аз онҳо растаниҳои сич (*Eremurus*) мебошад. Дар маҷмуъ, 50 намуди растаниҳои сич (*Eremurus*) маълум аст, ки аз он 29 намудаш дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯянд, 9 намуди он ба Китоби Сурхи Ҷумҳурии Тоҷикистон дохил карда шудааст [2, с.155; 7, с.109]. 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 биохимияи растаниҳои ин ҷустуҷӯ намудани моддаҳои табиӣ фаъоли биологӣ мебошад, ки сарчашмаи онҳо ашёи хоми ғайримукаррарии наботот ба ҳисоб меравад. Аз ҷумла, барои гирифтани пайвастагиҳои фитохимиявии табиӣ ба монанди (α -токоферолҳо, каротиноидҳо, кислотаи аскарбин, глутатион, полисахаридҳои гуногун, пайвастагиҳои фенолӣ, флаваноидӣ, инчунин пайвастагиҳои нитрогении сулфурдор) аз таркиби растаниҳои ба ҳисоб меравад. Ин пайвастагиҳо манбаи иловагии доруҳои нави дорои фаъолияти антибиотикӣ ва зиддивирӯсӣ мебошанд [5, с.118-119; 8, с.159; 3, с.107]. Бинобар ин, омӯзиши пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растаниҳои сич (*Eremurus*) яке аз манбаъҳои ашёи хом, барои истехсол кардани доруҳои растанигӣ мебошад, зеро он аз пайвастагиҳои рағфани мумӣ, фенолҳо, сафедаҳо, полисахаридҳои дар об ва кислота ҳалшаванда-глюкоманнан, фруктозан ва моддаҳои пектин бой мебошанд.

Аз ҳамин лиҳоз, омӯзиши растаниҳои эфемероидӣ, ки хусусияти шифобахшӣ доранд, то ин ҷониб омӯхта нашудаанд ва омӯзиши онҳо актуалӣ мебошад. Бинобар ин, бо ташаббуси бевоситаи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бо мақсади қонеъ гардонидани талаботи ҷомеа ба доруҳои растанигӣ, ки хосияти шифобахшӣ доранд, як қатор қарор ва фармоишҳо қабул карда шудааст ва вобаста ба ин масъалаи муҳим аз минбари баланд суҳанрониҳо кардааст, аз он ҷумла:

- Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон № 333, аз 30.06. 2007;

- Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон № 89, аз 27.02. 2010 «Барномаи рушди илмҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва техникӣ барои солҳои 2010 - 2020»;
- Суханронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар Маҷмааи сатҳи баланди СММ «Ба сифати саҳм дар гузаронидани Соли байнаминлалии гуногунии биологӣ» (22.09.2010)
- Суханронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар Маҷлиси васеи Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон (18.01.2012);
- Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба вакилони халқӣ (22.12.2016)

Дарачаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ. Дар адабиёти мавҷудаи олимони ватанӣ Х.Х. Каримов, Ҳ.С. Каримов, Х.Ё. Сафааров Б.Б. Ҷумъаев ва олимони хориҷӣ Г.А. Бакирова, А.М. Яхяева, В.Д. Щербухин, Ж.Н. Шишлова, О.А. Титова, К. Турдумамбеков, F. Gungor, O. Abolghasem ва С. Аһу, оид ба хусусиятҳои морфологӣ, физиологӣ, биохимиявӣ, ва ҳосилшавии моддаҳои органикӣ ҳангоми раванди фотосинтез дар растаниҳои эфемероидӣ - *Eremurus* Bieb мавриди таҳқиқ қарор гирифтаанд. Аммо то ба имрӯз вобаста ба динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растании *E. hissaricus* Vved. ва *E. robustus* Regel ба таври кофӣ пурра омӯхта нашудааст.. Аз ин лиҳоз кори мазкур оид ба омӯзиши динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растании *E. hissaricus* Vved. ва *E. robustus* Regel бахшида шудааст, ки яке аз манбаъҳои ҷолиб ва умедбахши ашёи хом барои истеҳсоли доруҳои растанигӣ муфид мебошанд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯҳои илмӣ. Мазмун ва мундариҷаи рисола бо назардошти санадҳои меъёриву ҳуқуқӣ чун қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 27 феввали соли 2010, № 8 «Барномаи рушди илмҳои табиатшиносӣ, риёзӣ ва таҳқиқ барои солҳои 2010-2020», қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 3 марти соли 2011, № 114 «Стратегияи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соҳаи илм ва технология барои солҳои 2011 - 2015», қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 4 декабри 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 растании АМИТ «Арзёбии захираҳои растаниҳои шифобахши Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароитҳои гуногуни экологӣ №0424ТJ04123 робитаи бевосита дорад.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот: муайян кардани тағйирёбии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби растании *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel, вобаста ба шароитҳои гуногуни экологӣ. Омӯхтани баъзе хусусиятҳои

биохимиявии растани *Eremurus* Bieb дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад.

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

- Омӯзиши давраҳои нашествӣ ва захираи умумии массаи биологии узвҳои рӯизаминӣ ва зеризаминии намудҳои растани *Eremurus* Bieb дар минтақаҳои таҷрибавӣ;
- Усулҳои ҷудо намудани пайвастиҳои фитохимиявӣ аз узвҳои растанӣ вобаста ба давраҳои инкишоф;
- Ошкор намудани динамикаи ҷамъшавии пайвастиҳои фитохимиявӣ дар намудҳои гуногуни растани *Eremurus* Bieb вобаста ба давраҳои инкишоф;
- Муайян кардани намудҳои моддаҳои химиявӣ дар таркиби пайвастиҳои фенолӣ ва карбогидратиҳои авлоди растани сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) дар давраи нашествӣ;
- Омӯзиши баъзе хусусиятҳои биохимиявии пайвастиҳои фитохимиявии омӯхташудаи таркиби растани *Eremurus* Bieb;
- Муайян намудани дараҷаи захираҳои баъзе аз пайвастиҳои фитохимиявии таркиби авлоди *Eremurus* Bieb;

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

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

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

Аз тарафи дигар, ба роҳ мондани парвариши ин намуди растаниҳо дар шароитҳои гуногуни экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар назар аст, ки ба истеҳсолот пешниҳод кардани намудҳои нави растаниҳои шифобахш ва омӯхтани таркиби онҳо мукамалтар мегардад. Бори аввал дар шароити агроиқлимии минтақаҳои гуногуни экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба динамикаи захирашавии массаи умумии биологӣ, усули ҷудо намудани ПФХ аз узвҳои растанӣ вобаста ба давраҳои инкишоф, муайян намудани хосиятҳои физико-химиявӣ ва захираҳои баъзе аз ПФХ растаниҳои таҳқиқшаванда анҷом дода шудаанд, ки аз тарафи олимони дигар мавриди омӯзиши ҷорӣ қарор

нагирифтааст. Натиҷаи таҳқиқоти саҳроии 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 ресвератрол, 2-(4-гидроксифенил) этанол, кверситирон, кислотаи гомованилин, синапин, 3,4-диметоксibenзол, транс-ферулат, гомогентизин, ванилин, транс-коричнат, фисетингидрат, 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 ангиштовҳои растании *E. hissaricus* Vved ба монанди галактоза, сахароза, фруктоза, рафиноза, стахиоз, глюкоза ва арабиноза ҷудо карда шуд. Заҳрнокии шадиди полисахариди дар кислота ҳалшаванда-глюкоманнан, ки аз таркиби растании *E. hissaricus* Vved ҷудо карда шудааст, пурра омӯхта шуд.

Пайвастагиҳои фитохимиявие, ки аз таркиби растании *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel ба даст омадааст, метавонад дар соҳаи фармсевтӣ ва кишоварзӣ истифода шавад. Глюкоманнане, ки аз решаи растании *E. hissaricus* Vved гирифта шудааст, моддаи заҳрнок набуда, барои истеҳсоли доруҳои растанигӣ тавсия дода мешавад.

Нуктаҳои ба ҷимоя пешниҳодшаванда:

1. Таҳлил намудани динамикаи ҳосилшавии массаи биологӣ ва ҷудо кардани пайвастагиҳои фитохимиявӣ аз узвҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминӣ намудҳои растании *Eremurus* Bieb вобаста ба минтақаҳои таҷрибавӣ;
2. Таҳлили динамикаи ҷамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявӣ дар растании *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel вобаста ба давраҳои инкишоф;
3. Муайян кардани саҳти заҳрнокии баъзе аз пайвастагиҳои фитохимиявӣ ва омӯзиши компонентҳои химиявии таркиби пайвастагиҳои полифенолӣ ва карбогидрати растании сич-*Eremurus* Bieb;

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Эътимоднокии натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда бо ҳаҷми зиёди маълумоти коркардашуда дастурामалҳои методӣ-илмӣ бо истифода аз усулҳои муосир, эътирофшуда ба даст оварда шудааст.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ:

Диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси 1.5.6. – Биохимия, ки бо қарори Раёсати Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 29 декабри соли 2020, №6 тасдиқ шудааст, мувофиқат мекунад. Таҳқиқотҳои диссертатсия ҷанбаҳои асосии илмӣ

ихтисоси 1.5.6. –Биохимия дақиқ инъикос намуда, ба талаботи муайяне, ки дар шиносномаи ин ихтисос муқаррар шудааст, ҷавобгӯ мебошад.

Мувофиқи банди 1. Таркиби химиявӣ, сохт ва ҳосиятҳои моддаҳои табиати зинда; таҳқиқоти ҳосиятҳо, ҷудокунӣ ва тарзҳои истифодаи пайваستاҳои ба синфҳо ва ғуруҳҳои гуногун мансуб буда- зербоби 2.7.

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

Мувофиқи банди 4. Равандҳои биохимиявӣ дар растаниҳо- боби 4.

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

Саҳми шахсии довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот: Довталаб дар якҷоягӣ бо роҳбари илмӣ самт, мақсад, вазифаҳои муайян намуда, равишҳо ва роҳҳои ҳалли вазифаҳои ба миёнгузаштаре таҳия намудаанд.

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

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

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

Интишорот аз рӯи мавзуи диссертатсия; Аз рӯи мавзуи диссертатсия 8 мақолаи илмӣ 6 дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2 мақолаи илмӣ мақолаи илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА-и Федератсияи Россия, 6 фишурдаи илмӣ дар Конфронсҳои байналмилалӣ ва 4 фишурдаи илмӣ дар Конфронсҳои ҷумҳуравӣ нашр карда шудаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия аз муқаддима, 4 боб, хулоса, феҳристи маъхазҳо (234 - сарчашма, аз ҷумла 70 - сарчашма бо забони хориҷӣ) иборат буда, 155 саҳифаи ҷопи компютерӣ, 19 - ҷадвал ва 43 расмро дар бар гирифтааст.

ҚИСМҲОИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

Дар боби якум баррасии адабиёт, оид ба хусусиятҳои фенологӣ, морфологию анатомӣ ва интродуксияи оилаи намудҳои сич (*Eremurus*), усулҳои ҷудо намудани пайвастагиҳои фитохимиявӣ аз узвҳои нашвӣ ва генеративии намудҳои авлоди сич (*Eremurus*), мавҷудияти пайвастагиҳои фитохимиявӣ дар таркиби сич (*Eremurus*) ва истифодабарии пайвастагиҳои фитохимиявии таркиби сич (*Eremurus*) дида баромадем.

Маълумоти мухтасар дар бораи шароити табиӣ макони таҳқиқот

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

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

Мавод ва методҳои таҳқиқот

Таҷрибаҳои саҳроӣ дар солҳои 2017 - 2019 дар минтақаҳои экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон шаҳри Душанбе, як қисми ҷанубии қаторкӯҳи вилояти Хатлон, аз ҷумла, қаторкӯҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони ноҳияи Данғара ва пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиякӯҳ”-и н.Варзоб), роҳандозӣ гардида, мушоҳидаҳои фенологии саҳроӣ бошад, бо истифода аз усулҳои [6, с.287; 1, с.155] гузаронида шуд.

Усулҳои таҳқиқот. Барои муайян намудани намуди растани қоркард ва муқоисаи маводи гербарияро бо кумаки манбаҳои адабиётӣ [4, с.396-447]-ро истифода намудем.

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

Ҷудокунии қисмҳои асосии пайвастагиҳои ғайри биологӣ: ҷарби мумӣ, пайвастагиҳои фенолӣ, сафедаҳо ва пайвастагиҳои нитрогенӣ, моно ва олигосахаридҳои дар об ҳалшаванда, полисахаридҳо бо усулҳои қорҳои илмӣ ба дастовардаи профессор Муҳиддинов З.К. ва дигарон (2020) [13, с.105] гузаронидем.

Усули муайян намудани ғайриятнокии пайвастагиҳои антиоксидантӣ аз узвҳои вегетативӣ ва генеративӣ вобаста ба марҳилаи

инкишофи растанӣ бо усулҳои - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (ДФПГ) [12, с.17] ва хроматографияи моеи самаранокиаш баланд (ХМСБ) гузаронида шуд.

Барои муайян кардани миқдори умумии пайвастагиҳои фенолӣ аз усулҳои [11, с.627-650; 10, с. 152-178; 9, с.144-158] истифода бурда шуд.

Боби сеюм. Муҳимтарин натиҷаҳои таҳқиқот ва муҳокимаи онҳо.

Дар зинаи аввали таҳқиқот оид ба омӯзиши давраҳои нашествӣ ва захираи умумии массаи биологӣи узвҳои рӯизаминӣ ва дохилизаминии намудҳои сич (*Eremurus*) дар минтақаҳои таҷрибавӣ интихобшуда омӯхта шуд.

Омӯзиши давраҳои нашествӣ 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 нашествӣ ва динамикаи тағйирёбии массаи умумии биологӣи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), дар ҷадвал 1-2 маълумот оварда шудааст, ки давраҳои нашествӣ ва тағйирёбии массаи умумии биологӣ аз аввалҳои фасли баҳор оғоз ёфта, то охири фасли зимистон, ки ҳангоми марҳилаи хоби амикро 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 умумии биологӣи ин растанӣ аз якдигар фарқ мекунанд. Таҳқиқоти минбаъда нишон дод, ки минтақаи таҷрибавии пойгоҳи баландкӯҳи биологӣи “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб аз рӯйи ҳарорати ҳаво, боришот ва намнокии замин муътадил буда, нашествӣи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба ин минтақа хос буда, дар онҳо марҳилаҳои давраи ҳаёти зуд ва бо муваффақият мегузарад.

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 биологӣи растанӣи 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 нашествӣи намунаҳо фарқкунанда мебошад. Чунон ки аз таҳлили маълумотҳои ба даст овардашуда бармеояд, массаи умумии узвҳои растанӣи сичи калон (*E.robustus* Regel) дар шароити қаторкӯҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони ноҳияи Данғара, ҳангоми давраи оғози сабзиш 38,9 гр ва дар пойгоҳи баландкӯҳи биологӣи “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб бошад, 69,5 гр-ро ташкил дод. Массаи умумии биологӣи растанӣи сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар шароити ш.Душанбе 23,6 гр ва пойгоҳи баландкӯҳи биологӣи “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб 38,7 гр-ро ташкил дод, ки нисбат ба шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологӣи “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб 2 маротиба кам мебошад. Дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони

ноҳияи Данғара а ва ш.Душанбе ҳангоми марҳилаи муғчабандӣ массаи беҳмева ва решаҳои кӯҳна (пир) дар баробари ба вучуд омадани узвҳои вегетативӣ кам шуд, вале беҳмева ва решаҳои ҷавон (нав) бо суръати тез инкишоф ёфта, массаи он тадриҷан зиёд мешавад, чунки ин минтақаҳои таҷрибавӣ аз минтақаи таҷрибавии пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиякӯҳ”-и н.Варзоб бо тағйир ёфтани ҳарорати ҳаво вобаста ба мавсими сол, намнокӣ ва ҷойгиршавӣ аз саҳти баҳр фарқ мекунад.

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

Намуди растанӣ	Ҷаслҳои сол ва моҳ											
	Баҳор			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
Сичи калон (<i>E. robustus</i>) деҳаи Зидди н.Варзоб												
Сичи калон (<i>E. robustus</i>) н. Данғара												
Сичи ҳисорӣ (<i>E.hissaricus</i>) Зидди н.Варзоб												
Сичи ҳисорӣ (<i>E.hissaricus</i>) ш. Душанбе												

- 1.Марҳилаи сабзиш 2.Марҳилаи муғчабандӣ
3.Марҳилаи гулкунӣ 4.Марҳилаи мевабандӣ 5.Марҳилаи оромӣ

Ҷадвали 2.- Динамикаи тағйирёбии биомассаи узвҳои вегетативии сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ва сичи калон (*E.robustus* Regel) ҳангоми нашъунамо, дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиякӯҳ”-и н.Варзоб, н.Данғара ва ш.Душанбе (бо ҳисоби грамм).

Давраҳои инкишофи растанӣ	Беҳ меваи кӯҳна	Беҳ меваи ҷавон	Беҳ меваи кӯҳна	Беҳ меваи ҷавон	Барг	Поя	Массаи умумии
Сичи ҳисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) н. Варзоб							
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

Идома чадвали-2							
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
Сичи калон (<i>E. robustus</i> Regel) н. Варзоб							
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
Сичи ҳисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) ш. Душанбе							
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
Сичи калон (<i>E. robustus</i> Regel) н. Данғара							
Сабзиш	27,4± 0,98	-	11,5± 0,47	-	-	-	38,9
Муғчабандӣ	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
Гулкунӣ	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
Мевабандӣ	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
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	72,4

Ҳангоми давраи гулкунӣ миқдори массаи умумии биологии растании сич (*Eremurus*) дар шароити баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и

н.Варзоб нисбат ба шароити қаторкуҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара ва ш.Душанбе, бехмева ва решаҳои ин растанӣ 3 баробар, поя 4 баробар ва массаи умумии баргҳо 2 баробар зиёд шуда, камшавии массаи бехмева ва решаҳои кӯҳна (пир)-и растании мазкур давом дошт. Массаи умумии растании сичи калон (*E.robustus* Regel) дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб дар давраи мевабандӣ ба 118,9 гр ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) 65,8 гр дар шароити қаторкуҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара бошад, массаву умумии биологии сичи калон (*E.robustus* Regel) 110,6 гр ва миқдори массаи умумии биологии растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар ш.Душанбе 48,9 гр вазни хушкро ташкил дод, ки миқдори он нисбат ба пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб як баробар кам мушоҳида шуд. Ҳангоми давраи оромӣ ва нест шудани узвҳои рӯйи заминӣ дар минтақаҳои таҷрибавӣ, массаи умумии биологии узвҳои зеризаминӣ тақрибан дар як сатҳ вучуд дошт. Дар охири моҳи июн ва нимаи аввалҳои моҳи август марҳилаи оромӣ оғоз ёфта, зиёда аз 38,4%-и массаи умумии ин растаниро бехмева ва решаҳои ҷавон ташкил медод. Таҳқиқот оид ба омӯзиши хусусиятҳои нашвӣ, биомасса ва имкониятҳои тақрор истеҳсолкунии тухми растании сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар дигар минтақаҳои экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон идома меёбад. Дар охири мавсими афзоиш, марҳилаи марғи узвҳои болоии замин, қисми зиёди аз бехмева ва решаҳои ҷавон ҷамъ карда, барои муайян кардани пайвастиҳои фитохимиявӣ истифода бурда шуд.

Динамикаи ҷамъшавии ПФХ-и растании сичи калон (*E. robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ҳангоми напшӯнамо

Дар боби мазкур оид ба тағйирёбии ПФХ-и таркиби бехмеваи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар шароити гуногуни экологӣ оварда шудааст, ки натиҷаи таҳқиқот дар (ҷадвали 3-4) равшан нишон дода шудааст.

Чунон ки аз мушоидаҳо маълум гардид, ҳангоми давраи оғози сабзиш дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н.Варзоб дар тамоми бехмева ва решаҳои растании сичи калон (*E.robustus* Regel) миқдори моддаҳои рағғани мумӣ-4%, пайвастиҳои фенолӣ-59%, қанди дар об ҳалшаванда-8,5%, қанди дар кислота ҳалшаванда-4,8% пайвастиҳои нитрогенӣ-0,89% мебошад. Бояд гуфт, ки массаи девори ҳуҷайра боқимонда-22,4%-ро ташкил медиҳад. Дар қаторкуҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара бошад, миқдори моддаҳои рағғани мумӣ-3,5%, пайвастиҳои фенолӣ-47%, қанди дар об ҳалшаванда-8,2%, қанди дар кислота ҳалшаванда-5,2% пайвастиҳои нитрогенӣ-1,4% ва массаи девори ҳуҷайра-39%-ро ташкил дод, ки дар ин

давра миқдори ПФХ нисбат ба шароити минтақаи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб як маротиба кам ба назар расид.

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

Ҷадвали 3.- Динамикаи тағйирёбии миқдори ПФХ-и дар бехмева ва решаҳои сичи калон (*E. robustus* Regel) дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб ва қатркуҳи “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғараи вилояти Хатлон

Марҳилаҳо	Рағған	Пайвастиҳои фенолӣ	Қанди дар об ҳалшаванда	Қанди дар кислота ҳалшаванда	Пайвастиҳои нитрогенӣ	Массаи боқимонда
Сичи калон (<i>E. robustus</i> Regel) н. Варзоб						
Оғозисабзиш	4	59	8,5	4,8	0,89	22,3
Муғчабандӣ	3,5	52	2,4	0,95	7,3	33
Гулкунӣ	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
Сичи калон (<i>E. robustus</i> Regel) н. Данғара						
Оғозисабзиш	3,5	47	8,2	5,2	1,4	39
Муғчабандӣ	3,3	46,2	1,5	0,65	0,5	47
Гулкунӣ	4,5	46,50	1,50	0,65	0,54	46
Меваҳосилкунӣ	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 маълумотҳои дар боло овардашуда дида мешавад, дар давраи оғози сабзиш миқдори пайвастиҳои 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 растанӣ вобастагӣ дорад.

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

Марҳилаҳо	Равғани мумӣ	Пайвасти- ҳои фенолӣ	Қанди дар об ҳалшаванда	Қанди дар - кислота ҳалшаванда	Пайвасти- ҳои Нитрогенӣ	Массаи боқимонда
Сичи ҳисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) ш.Душанбе						
Оғози сабзиш	5,7	11,8	35,3	21,3	0.65	25
Муғчабандӣ	3	8	31.2	13	1	42
Гулкунӣ	3	9	31,2	13	1.3	42
Меваҳосилкунӣ	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
Муғчабандӣ	5	12	34	16	11,3	21,4
Гулкунӣ	4	13	30	33	4,5	15,5
Меваҳосилкунӣ	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 муғчабандӣ: дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб равғани мумӣ -3,23%, пайвастиҳои фенолӣ-52%, қанди дар об ҳалшаванда-2,4%, дар кислота ҳалшаванда-0,95% ва пайвастиҳои нитрогенӣ 7,3%-ро ташкил дод. Дар “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара бошад, миқдори равғани мумӣ-3,3%, пайвастиҳои фенолӣ-46,2%, қанди дар об ҳалшаванда-3,4%, қанди дар кислота ҳалшаванда-0,65% пайвастиҳои нитрогенӣ-0,5. Миқдори ПФХ-и таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб равғани мумӣ-5%, пайвастиҳои фенолӣ-12%, қанди дар об ҳалшаванда-34%, қанди дар кислота ҳалшаванда-16% ва пайвастиҳои нитрогенӣ 11,3% мушоҳида шуд. Дар ш.Душанбе миқдори равғани мумӣ-3%, пайвастиҳои фенолӣ-8%, қанди дар об ҳалшаванда-31,2%, қанди дар кислота ҳалшаванда-13% пайвастиҳои нитрогенӣ 1%, ки дар ин давра дар минтақаҳои таҷрибавии интиҳобшуда миқдори полисахаридҳо дар таркиби сичи калон (*E.robustus* Regel) нисбат ба сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) 16-маротиба кам ба назар расид. Инчунин, миқдори пайвастиҳои фенолӣ дар ҳар ду растанӣ ба миқдори кам тағйир ёфтааст. Дар давраи гулкунӣ миқдори фраксияи равған ва пайвастиҳои фенолӣ назар ба давраи муғчабандӣ дар ҳар ду намуди растанӣ хеле зиёд мушоҳида гардид. Аммо миқдори онҳо назар ба давраи оғози сабзиш камтар буд. Дар баробари ин, миқдори равғани мумӣ ва пайвастиҳои

фенолӣ дар марихлаҳои 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 рағғани мумӣ ва пайвастагиҳои фенолӣ нисбат ба давраҳои дар боло зикргардида дар минтақаҳои интихобшуда бо маром тағйир ёфтааст.

Миқдори қанди дар об ва кислота ҳалшаванда дар таркиби растании 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 калон (*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 фитохимиявӣ 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 калон (*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 калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ҳангоми марҳилаи оромии амиқ, ки аз аввали моҳи август то охири моҳи февралро дар бар мегирад тадриҷан зиёд мушоҳида шуд. Миқдори фраксияи чарби мумӣ-6% ва пайвастагиҳои фенолӣ-64%-ро ташкил медиҳад. Дар таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бошад, миқдори чарби мумӣ 7,4-8,2% пайвастагиҳои фенолӣ 24%-ро ташкил медиҳад. Миқдори қандҳои дар об ҳалшаванда дар таркиби ҳар ду намуди растани 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 решаи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) тағйирёбии миқдори ПФХ аз ҷумла, рағған, пайвастагиҳои фенолӣ, қандҳои дар об ва кислота ҳалшаванда вобаста дар давраҳои гуногуни инкишоф фарқ мекунанд. Муқаррар карда шудааст, ки дар давраи ҳоби амиқӣ зимистона миқдори ПФХ-и дар решаи сичи калон (*E.robustus* Regel) ва сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) нисбат ба дигар марҳилаҳо зиёд мушоҳида гардид.

Омузиши хусусияти антиоксидантидоштаи баъзе аз (ПФХ) таркиби растании сичи калон (*E.robustus* Regel)

Оид ба баъзе ғайолияти ПФХ-и, хусусияти антиоксидантидоштаи растании сичи калон (*E.robustus* Regel) бо усули 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) дар марҳилаҳои рушду нумӯ 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.

Марҳилаи муғчабандӣ				
Маводи ашъи хом	Омехтаҳо	Консентратсия (мг/мл)	Абсорбсия	Миқдори шабеҳи 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:		0.357		
Марҳилаи гулкунӣ				
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:		0.357		
Марҳилаи 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:		0.357		

Фаъолияти ПФХ хусусияти антиоксидантидошта дар растани сичи калон (*E.robustus* Regel) то ба охир расидани равандҳои онтогенез мушоҳида мешавад. Дар марҳилаи гулкунӣ бошад, миқдори ПФХ хусусияти антиоксидантидошта-57,7%-ро ташкил дода, то пурра хушк шудани узвҳои растанӣ тағйир меёбанд. Миқдори умумии ПФХ хусусияти антиоксидантидошта дар давраи мевабандӣ-72,2%-ро ташкил дод, ки бо зиёд шудани кансентратсия реагенти 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) кансентратсияи моддаҳои фаъолияти антиоксидантидошта зиёд мушоҳида шуд. Натиҷаҳои бадастомада нишон дод, ки фаъолияти антиоксидантидоштаи ПФХ дар таркиби растани сичи калон (*E.robustus* Regel), дар давраҳои инкишоф ба таври гуногун тағйир меёбад. Миқдори максималии фаъолияти

антиоксидантидоштаи ПФХ дар давраи муғчабандӣ 72,8%-ро ташкил дод, ки нисбат ба дигар давраҳо зиёд буд.

Дар чадвали-6 оид ба тағйирёбии динамикаи миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби чавҳарҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар минтақаҳои экологии “Ретан”-и деҳаи Алиҷони н. Данғара ва баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб ҳангоми раванди наშъунамо маълумот дода шудааст.

Чадвали 6.- Динамикаи тағйирёбии миқдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби экстрактсияҳои сичи калон (*E. robustus* Regel) дар минтақаҳои экологии деҳаи Алиҷони н. Данғара ва баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб.

Марилаҳо ва маводи ашёи хом	Намуди Экстрактҳо	Консен тратсия (мг/мл)	Пайвастаги ҳои фенолӣ (мкг/мл)	Пайвастаги ҳои флаваноидӣ (мкг/мл)
Муғчабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Алиҷони н. Данғара	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
Муғчабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel деҳаи Зиддӣ, ағбаи Анзоби н.Варзоб	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
Гулкунӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Алиҷони н. Данғара	Обӣ	1000	13.14±0.18	6.27±0.08
		1500	19.42±0.53	9.12±0.06
		2000	26.12±0.68	12.34±0.15
	Спирти этил-80%	1000	28.12±0.44	38.34±0.47
		1500	34.11±0.59	56.42±0.85
		2000	39.53±1.12	74.14±1.83
	Эфири Этиласетат	1000	24.12±0.18	13.14±0.23
		1500	31.24±0.53	21.18±0.30
		2000	35.31±0.74	28.64±0.56

Идомаи чадвали-6				
Гулкунӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel деҳаи Зиддӣ, ағбаи Анзоби н.Варзоб	Оби	1000	16.34±0.16	8.07±0.0.10
		1500	22.24±0.34	12.30±0.11
		2000	30.22±0.58	18.43±0.16
	Спирти этил-80%	1000	31.06±0.34	39.12±0.48
		1500	37.31±0.46	58.02±0.83
		2000	40.13±0.85	76.14±1.22
	Эфири Этиласетат	1000	26.12±0.17	16.14±0.16
		1500	33.54±0.42	24.12±0.30
		2000	37.21±0.78	30.45±0.46
Мевабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Алиҷони н. Данғара	Обӣ	1000	18.04±0.12	10.07±0.12
		1500	23.43±0.28	13.23±0.14
		2000	32.12±0.34	21.53±0.18
	Спирти этил-80%	1000	32.08±0.22	39.12±0.48
		1500	39.43±0.64	58.02±0.83
		2000	42.31±0.59	76.14±1.22
	Эфири этиласетат	1000	26.12±0.17	18.07±0.12
		1500	33.54±0.42	27.21±0.24
		2000	37.21±0.78	32.34±0.32
Мевабандӣ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel деҳаи Зиддӣ, ағбаи Анзоби н.Варзоб	Обӣ	1000	16.34±0.16	8.07±0.0.10
		1500	22.24±0.34	12.30±0.11
		2000	30.22±0.58	18.43±0.16
	Спирти этил-80%	1000	31.06±0.34	39.12±0.48
		1500	37.31±0.46	60.32±1.05
		2000	40.13±0.85	78.14±1.12
	Эфири этиласетат	1000	27.21±0.30	16.14±0.16
		1500	36.32±0.33	24.12±0.30
		2000	38.56±0.57	30.45±0.46
Оромии амиқ Сичи калон <i>E. robustus</i> Regel д. Алиҷони н. Данғара	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
Оромии амиқ <i>E. robustus</i> Regel деҳаи Зиддӣ, ағбаи Анзоби н.Варзоб	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

Идмоаи чадвали-6				
	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 тахлили маълумотҳои ба даст овардашуда бармеояд, миқдори умумии пайвастиҳои феноли ва флаваноиди таркиби экстракҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар ҳамаи давраҳои инкишоф тағйир ёфта, инчунин ҳангоми давраи хоби амик миқдори пайвастиҳои феноли ва флаваноиди дар минтақаҳои таҷрибавӣ дар таркиби растани номбурда нисбат ба дигар марҳилаҳо зиёд мушоҳида карда шуд. Муайян карда шуд, ки миқдори зиёди пайвастиҳои феноли ва флаваноиди таркиби сичи калон (*E.robustus* Regel) дар экстракти этанол ва миқдори камтарин бошад, дар экстракти обӣ мушоҳида шуд. Миқдори умумии флаваноидҳо ва фенолҳои таркиби экстракҳои сичи калон (*E.robustus* Regel) дар минтақаҳои таҷрибавӣ ҳангоми давраҳои инкишоф тағйирёбанда буда, бо зиёд шудани консентратсия реагенти Фолин - Чокалтей зиёд мешавад.

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

Оид ба динамикаи пайвастиҳои фенолии таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved), ки аз компонентҳои химиявӣ иборат аст, бо усули ЭҚ дар давраҳои гуногун муайян карда шуд, ки дар чадвали-7 нишон дода шудааст. Чунон ки аз чадвал 7 дида мешавад, миқдори компонентҳои химиявӣ дар таркиби растани (*E.hissaricus* Vved), ҳангоми давраи оромӣ ва оромии октябр бо миқдори зиёд мушоҳида шуд. Бояд қайд кард, ки баъзе аз моддаҳои химиявӣ ба монанди эпикатехин-7,3мг/л ва кислотаи галловинат-3,9 мг/л танҳо дар марҳилаи муғчабандӣ мушоҳида гардид. Аммо дигар моддаҳои таҳқиқшуда ба монанди 2-(4-гидроксифенил) этанол, ванилин, кислотаи 3,4-диметоксибензин, гомогентизин, транс-синамӣ, фисетин гидрат дар марҳилаҳои муғчабандӣ ва мевабандӣ вучуд надошта, дар марихлаҳои давраи оромии октябр ва оромии амик ҳосил мешаванд.

Чадвали 7.- Тағйирёбии динамикаи миқдори пайвастиҳои полифеноли хусусияти антиоксидантидоштаи таркиби сичи ҳисорӣ (*E. hisaricus* Vved) мг/л вази хушк.

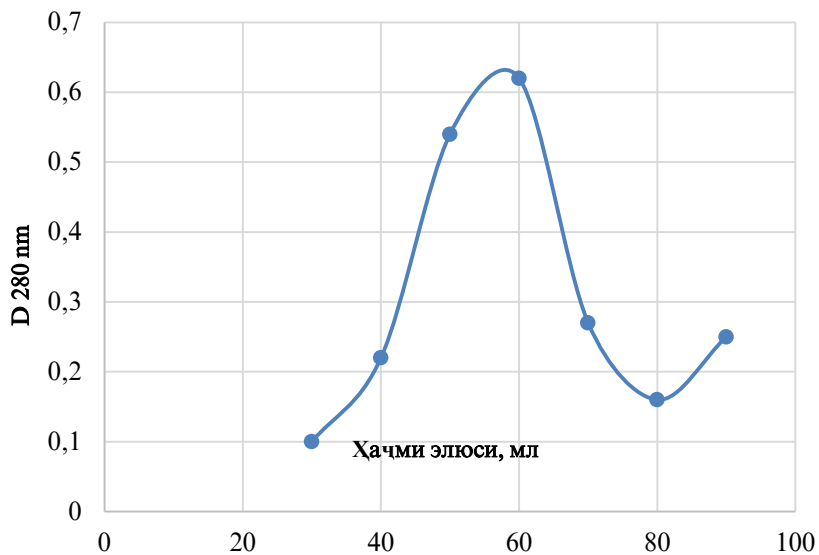
Сичи ҳисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved) Пайвастиҳои полифеноли	Муғча бандӣ	Гулкунӣ	Мева бандӣ	Оромии моҳи сентябр	Оромии моҳи октябр	Оромии амик
Кверситрон	7,9	2,3	-	-	41,2	18,1
2-(4-Гидроксифенил) этанол	-	-	-	315,4	392,4	282,2
Ресвератрол	-	57,4	114	28,1	62,1	33

Идомаи ҷадвали-7						
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

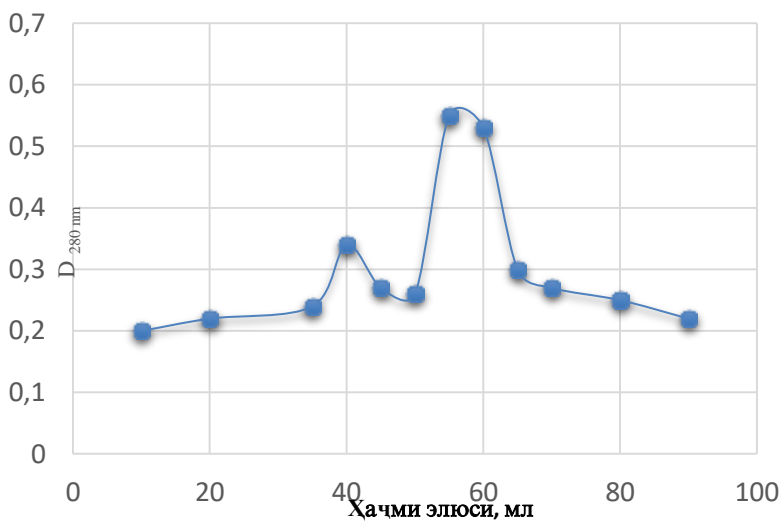
Ҳамин тариқ, аз таҳқиқоти дар боло овардашуда маълум мегардад, ки дар растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) компонентҳои химиявӣ зиёд буда, дар давраҳои гуногуни сабзиш фарқ мекунанд (ҷадвали-7). Муқаррар карда шуд, ки миқдори умумии компонентҳои химиявӣ дар таркиби (*E.hissaricus* Vved) дар давраи оромии моҳи октябр - 796,5 мг/л, оромии амиқ - 604,3 мг/л, оромии моҳи сентябрь - 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 растании (*E.hissaricus* Vved) ҳамчун ашёи хоми ояндадор барои соҳаҳои фармасевтӣ, химия ва ғайра истифода бурдан мумкин аст.

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

Дар кори мазкур оид ба баъзе хусусиятҳои физикӣ-химиявии олигосахаридҳои таркиби решаи растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бо истифода аз усулҳои гел-филтркунонӣ 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 растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) олигосахаридҳои маннозаи β-шакл вучуд дошта, ба гурӯҳи олигосахаридҳои глюкоманнанӣ тааллуқ доранд. Ин намуди олигосахаридҳои як қуллаи ягона дошта вазни миёна молекулавии онҳ омувофиқи қачи калиброфка ченкунӣ тақрибан 7,5 кДа ташкил медод (расми 1-2).

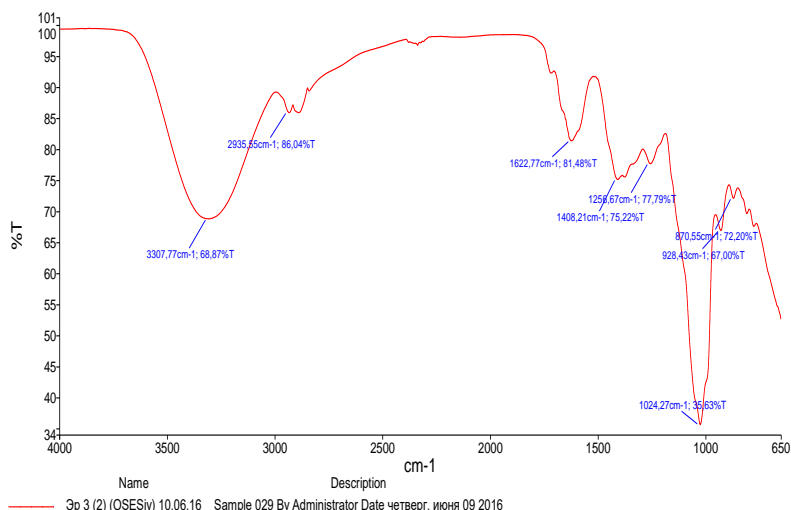


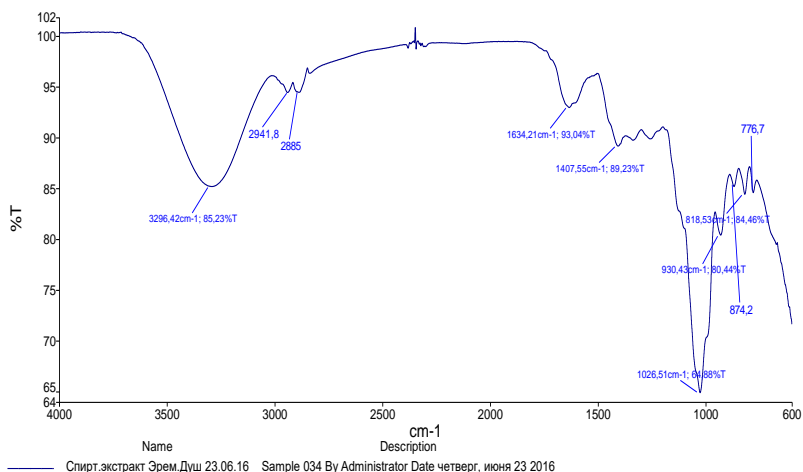
Расми 1.- Профили гел филтратсияи олигосахарид (ОС-1) дар Сефадекс G-100.



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

Спектроскопияи-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-1 ба назар мерасад, ки ин ба карбогидратҳо алоқаманд аст. Чунон ки дар спектрҳои-ИС-Фуре олигосахаридҳои (*E.hissaricus* Vved) дар қитъаи таҷрибавии ш. Душанбе, раками рахҳо 3296, 2941, 1621, 1405, 1026, 930, 874 ва 595 см-1 каме тағйир меёбад, ки фарқияти ташаккули карбогидратҳоро нишон медиҳад. Мавқе ва шиддатнокии рахҳои мушаххас дар 1200-950 см-1 ба ҳар олиго - ва полисахаридҳо, 2941–2885 см-1 ба нисбати валентии C-H ва 3296-3307 см-1 ба нисбати валентии гурӯҳи гидроксилҳои олигосахаридҳо мувофиқат мекунанд. Чунон ки дар расми 9 нишон дода шудааст, спектроскопияи-ИС Фуре олигосахаридҳои растании сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар шароити пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиёҳкӯҳ”-и н. Варзоб як раҳи маъмулии васеъро 1622 ва 1634 см-1 нишон дод, ки ин ба алоқамандии ва дарозшавии гурӯҳҳои функционали эфири C=O дар олигосахаридҳо вобастааст. Рахҳои 870 ва 815 см-1 хоси D-маннозаи олигосахаридҳо мебошанд. Мувофиқи маълумотҳои адабиёт, оид ба дигар навъҳои растании сич (*Eremurus*), ки дар қаламрави Федератсияи Россия ва Эрон парвариш карда мешаванд, қуллаи баландии рахҳо 893 см-1 хоси β-D-манноза аст ва тағйирёбии спектроскопияи-ИС Фуре дар 871 см-1 конфигуратсияи бета қандҳоро дар полисахаридҳо нишон медиҳад. Аммо дар сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) мавҷудияти қуллаи аввал дар баландии рахҳои 928 см-1, ва 893 см-1, сохти полисахаридҳои гуногунро нишон медиҳад.





Расми 3.- Спектроскопия-ИС Фуренамунаҳои олигосахаридҳои растани сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved), ки аз пойгоҳи баландкӯҳи биологии “Сиеҳкӯҳ”-и н. Варзоб (спектр дар боло оварда шудааст) ва қитъаи таҷрибавии ш. Душанбе (спектр дар поён оварда шудааст) гирифта шудаанд.

Ҳамин тариқ, дар асоси натиҷаҳои дар боло овардашуда ва маълумоти адабиёт, хулоса баровардан мумкин аст, ки олигосахаридҳои таркиби растани сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) аз β -конфигуратсияҳо дар шакли пиранозаи қанд қарор дошта, ба олигосахаридҳои глюкомоннан тааллуқ доранд. Фарқиятҳои спектроскопияи-ИС-Фуре аз мавҷудияти гуногуншаклии ташаккули олиго - полисахаридҳои ин растанӣ вобаста ба шароит афзоиш шаҳодат медиҳад. Сохтори хуби ин полисахарид, ки аз таркиби растани сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба даст омадааст, мавзӯи омӯзиши таҳқиқоти минбаъда хоҳад буд.

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

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

Таносуби қулла	Вақти нигоҳдорӣ, дақиқа	Майдони қулла, мкм ²	Баландии қулла, мкм	Миқдори мг/л (ХМСБ)	Чамънамм қанд мг/л.
Рахи 1	4,101				
Рахи 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

Иддоми чадвали-8					
	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
Рахи 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 ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ҷудо карда таҳлил намудем, ки фарқиятҳои зиёдеро дар таркиби моносахарид ва дисахаридӣ қандҳои сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) бо натиҷаҳои полисахариди аз таркиби зардолу ҷудо шуда муайян карда шуд. Мувофиқи қиматҳои Rf дар калибровка ченкунии сутуни Meta Carb 67C қандҳоро муайян намудем, ки қиматҳои қуллаҳои Rf- и фраксияҳои дар спирт ҳалшавандаи сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) ба қиматҳои қуллаҳои Rf и зардолу мувофиқат мекунад Ҳамин тариқ, полисахаридҳои дар спирт ҳалшавандаи сичи ҳисорӣ (*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 ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) дар (чадвали 8) оварда шудааст. Натиҷаҳои бадастомада нишон доданд, ки ҷамъшавии β-каротинҳо дар тамоми решаҳои растании мазкурдар марҳилаҳои гуногуни инкишоф ба таври назаррас тағйир меёбад.

Чадвали 9.- Микдори умумии β-каротиноидҳо дар таркиби сичи ҳисорӣ (*E.hissaricus* Vved) мкг/л.

Растанӣ	Марҳилаҳо	Микдори умумии β-каротин, мкг/л	
		Решаҳои Чавон	Решаҳои Пир
Сичи ҳисорӣ (<i>E. hissaricus</i> Vved)	Сабзиш	24,3±2	6,5±1
	Гулкунӣ	15,2±2	3,2±1
	Муғчабандӣ	20,7±3	-
	Мевабандӣ	50,7±3	-
	Оромӣ	54,2±3	-

Чӣ тавре ки аз чадвал маълум мегардад, ҷамъшавии β-каротинҳо дар тамоми решаҳои растании *E.hissaricus* Vved дар марҳилаҳои гуногун тағйир меёбанд. Микдори β-каротинҳо дар марҳилаи оромӣ зиёд буда 54,2±3 мг/л

ташкил медиҳад, аммо дар марҳилаи гулкунӣ бошад, $15,2 \pm 2$ мг/л ташкил медиҳанд, ки нисбат ба марҳилаи оромӣ 4 маротиба камтар аст.

Инчунин, захҳои шадиди полисахариди дар об ҳалшаванда-глюкоманнан, ки хусусияти аниоксидантӣ дорад, аз растании сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved.) нодард, дар калламушҳои сафеди таҷрибавӣ муайян карда шуд. Дар натиҷаи таҳқиқот маълум шуд, ки доруи глюкоманнан дар ҳама вояи санҷидашуда ба калламушҳо таъсири захролуд надорад. Дар робита ба ин, муқаррар кардани 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 карда нашудаанд. Ҳангоми ташҳиси мушҳо пас аз таҷриба дар узвҳои дарунӣ тағйироте пайдо нашуд.

ХУЛОСАҶО

1. Ҳангоми мушоҳидаҳои фенологии давраҳои намунаҳои растании *E. robustus* Regel ва *E. hissaricus* Vved дар минтақаҳои таҷрибавӣ муайян карда шуд, ки самаранокӣ равандӣ сабзии ва инкишофёбии ин растанӣ аз иқлим, ҳок, тағйир ёфтани боду ҳаво вобастагии калон дорад. Барои парвариш кардани ин намуди растании эфемероидӣ минтақаи 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 тағйирёфта ба динамикаи ғуншавии моддаҳои органикӣ: рағани муми, полисахаридҳои гуногун, пайвастиҳои фенолӣ, витаминҳо ва пайвастиҳои нитрогенӣ алоқаманд аст. [2-М, 3-М, 5-М, 6-М, 16-М, 17-М, 18-М, 19-М].

3. Таҳлили фаъолияти баъзе аз пайвастиҳои фенолии хусусияти антиоксидантидоштаи растании сичи калон *E. robustus* Regel бо усули 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил ДФПГ нишон дод, ки миқдори максималии пайвастиҳои фенолии хусусияти антиоксидантидоштаи пайвастиҳои фенолии решаҳои растании мазкур, ба давраи муғчабандӣ-72,2% ва мевабандӣ -72,8% рост меояд, ки нисбат ба дигар давраҳо зиёдтар аст. [4-М, 8-М].

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

5. Ҳангоми таҳлил намудани фраксияҳои қанди дар спирт ҳалшавандаи *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 захрокии баъзе аз ПФХ-и таркиби растани сич-*Eremurus* Bieb дар каламушҳои сафеди таҷрибавӣ омӯхта шуд, аз ҷумла глюкоманане, ки аз таркиби сичи ҳисорӣ-*E. hissaricus* Vved ҷудо карда шудаст, моддаи захрок ба ҳисоб намеравад.

ТАВСИЯҲО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Дар ҷумҳурии мо навъҳои гуногуни зироатҳои беҳмевагӣ (картошка, топинамбур, гули хайрӣ, коснӣ, навъҳои гуногуни пӣёз, қоқу, барги зулф ва ғайра) парвариш карда мешаванд, ки растани *E. hissaricus* Vved ва *E. robustus* Regel ба монанди ин зироатҳои беҳмевагӣ дар таркибашон миқдори зиёди ПФХ-и захиравӣ ба монанди (чарби мумӣ, карбогидратҳо, витаминҳо, пайвастагиҳои фенолӣ ва флаваноидӣ) доранд.

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

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

ИНТИШОРОТ АЗ РҶҲИ МАВЗҶИ ДИССЕРТАТСИЯ

Мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои тақризшаванда ва тавсиякардаи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таъъ 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 // Маҷаллаи илмӣ«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. // Маҷаллаи илмӣ 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 Бохтар ба номи Носири Хусрав // Илмҳои табиӣ-риёзӣ // 2/1 (96) Бохтар 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 развития. [Текст] / С. Гулмамад, Б.Б. Джумаев, Джонмуродов А.С. // Маҷаллаи илмӣ тиббӣ “Симурғ” 2023/№17(1) – С.145 – 150 ISSN. 2707-9562

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

Мақолаҳои, ки дар маҷаллаҳои тақризшавандаи КОА-и Федератсияи Россия, ба таъъ расидаанд

[7-М]. С. Гулмамад. Полисахариды из эремуруса гиссарского (*Eremurus hissaricus* Vved) // [Текст] / А.И. Ашуров, 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

Корҳои чопӣ 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 // Маҷаллаи илмӣ 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 // Маҷаллаи илмӣ 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. Октября 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.Ноябри соли 2022). Том-3 – С.130-131.

[13-М]. 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-М]. С. Гулмамад. Анализ ИК-Фурье спектров олигосахаридов из растения *E. hissaricus*, выращенных в разных условиях. [Текст] / Ашуров А.А., Гулмамад С., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Муҳидинов 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 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-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. Джонмуродов, З.К. Муҳидинов // 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 у 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 годовичная), 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. Феврари 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 Материалы 75-ой Международной научно-практической конференции студентов-медиков и молодых учёных. Самарканд, 18 мая 2021 г.- С. 89-90

РҶҲАТИ ИҲТИСОРОТ

АО - Антиоксидант

АМИТ - Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

ДФПГ - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил

ДЭАЭ – Диэти аминоэтилселлюлоза

ПФХ – Пайвастагиҳои фитохимияви

ҚТ - Қумхурии Тоҷикистон

ОС - Олигосахаридҳо

ИФ - Инфраксияи сурх

ХМСБ – Хромотаграфияи моеи 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
РАСТНИЙ ЭРЕМУРУССА (EREMURUS) В РАЗНЫХ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.**

АВТОРЕФЕРАТ

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

Душанбе – 2026

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

Меҳрниғори 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 ; info@tnu.tj ; info@tnu.tj ; 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

Автореферат разослан « ____ » _____ 2026 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 [2, с.155; 7, с.109]. 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 сырьё, в том числе, для получения из состава растений природных фитохимических соединений, таких как α -токоферолы, 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 [5, с.118-119; 8, с. 159; 3, с. 107]. 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 изученности научной темы: В имеющейся научной литературе отечественных ученых Х.Х. Каримова, Ҳ.С. Каримова, Х.Ё. Сафарова, Б.Б. Джумаева, а также зарубежных ученых Г.А. Бакировой, А.М. Яхяевой, В.Д. Щербухина, Ж.Н. Шишловой, О.А. Титовой, К. Турдумамбекова, F. Gungor, O. Abolghasem и C. Ah были изучены морфологические, физиологические и биохимические особенности, а также процессы образования органических веществ в ходе фотосинтеза у эфемероидных растений - *Eremurus* Bieb. Однако до настоящего времени динамика накопления фитохимических соединений в составе растений *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel полностью не изучены.

В связи с этим, данная работа посвящена изучению динамики накопления фитохимических соединений в составе растения *E. hissaricus* Vved и *E. robustus* Regel который является одним из наиболее интересных и перспективных источников сырья для производства лекарственных препаратов.

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» №0424TJ04123.

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;
- Выявление 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, синаппин, 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 и выделение фитохимических соединений из надземных и подземных органов растений рода *Eremurus* Bieb. в зависимости от экспериментальных участков;
2. Анализ динамики накопления фитохимических соединений у растений *Eremurus hissaricus* Vved и *Eremurus robustus* Regel в зависимости от фаз развития;
3. Определение токсичности некоторых фитохимических соединений и изучение химических компонентов состава полифенольных и углеводных 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 1.5.6. - Биохими, утвержденному постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан от 29 декабря 2020 года, № 6. Диссертация точно отражает основные научные аспекты специальности 1.5.6 - 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 (234 источников, в том числе 70 источников на иностранном языке), включает 156 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 проводились по методике [6, с. 287; 1, с. 155].

Методы исследования. Для определения вида растения мы провели обработку и сравнение гербарных материалов с использованием литературных источников [4, с. 396-447].

Для определения биохимических характеристик ФХС в составе эремуруса были использованы методы Фурье-ИК спектроскопии, гель-фильтрация сефадексом 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 З.К. Мухиддинов и др [13, с. 105].

Определения активности антиоксидантных соединений из вегетативных и генеративных органов в зависимости от стадии развития растения проводили с использованием - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила

(ДРРП) по [12, с.17] и методом высокоэффективной жидкостной хроматография (ВЭЖХ).

Для определения общего количества фенольных соединений использовали методы согласно [11, с. 627-650; 10 с. 152-178, 9, с. 144-158].

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» раёна 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

Вид растения	Времена года и месяцы											
	Весна			Лето			Осень			Зима		
	март, апрель, май			июнь, июль, август			сентябрь, октябрь, ноябрь.			декабрь, январь, февраль		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) , р-он Варзоб												
Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) р-он Дангара												
Эремурус гиссарский (<i>E.hissaricus</i> Vved) р-он Варзоб												
Эремурус гиссарский (<i>E.hissaricus</i> Vved) г. Душанбе												






1. Фаза прорастания  2. Фаза цветения  3. Фаза бутонизации 
4. Фаза плодоношения  5. Фаза покоя 

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
Эремурус гиссарский (<i>E. hissaricus</i>), р-он Варзоб							

Продолжение таблицы-2							
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
Бутионизация	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
Эремурус мошный (<i>E. robustus</i> Regel), р-он Варзоб							
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
Бутионизация	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± 0,051	25,3± 2,12	0,068± 0,05	17,6± 1,48	57,3± 2,35	23,5± 1,83	88,4
Эремурус гиссарский (<i>E. hissaricus</i>), г. Душанбе							
Начало вегетации	17,2± 0,98	-	6,4± 0,47	-	-	-	23,6
Бутионизация	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
Эремурус мошный (<i>E. robustus</i> Regel) Дангаринский район							
Начало вегетации	27,4± 0,98	-	11,5± 0,47	-	-	-	38,6
Бутионизация	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± 0,051	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 «Сиякух» 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
Эремурус мощный (<i>E. robustus</i>)						
Начало вегетации	4	59	8,5	4,8	0,89	22,3
Бутионизация	3,5	52	2,4	0,95	7,3	33
Цветение	6	54	7,40	0,35	1	39
Плодоношение	3	25	6,40	3,40	2	60,2
Покой	6	64	9,13	13	1,09	6,5
Эремурус мощный (<i>E. robustus</i>)						
Начало вегетации	3,5	47	8,2	5,2	1,4	39
Бутионизация	3,3	46,2	1,5	0,65	0,5	47
Цветение	4,5	46,50	1,50	0,65	0,54	46
Плодоношение	1,5	21,20	4,50	3	1	68,4
Покой	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.

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

Фаза цветения				
Сырьё	Смеси	Концентрация (мг/мл)	Абсорбция	Сумма содержания аскорбиновой кислоты (%)
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:		0,357		
Фаза бутонизации				
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:		0,357		
Фаза плодоношения				
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:		0,357		

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 экстрактов	Концентрация (мг/мл)	Фенольные соединения (мкг/мл)	Флавоноидные соединения (мкг/мл)
Бутонизация Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангара	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 Анзоб р-он Варзоб	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
	Этилацетатный эфир	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
Цветение Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангара	Водный	1000	13.14±0.18	6.27±0.08
		1500	19.42±0.53	9.12±0.06
		2000	26.12±0.68	12.34±0.15
	Этиловый спирт 80%	1000	28.12±0.44	38.34±0.47
		1500	34.11±0.59	56.42±0.85
		2000	39.53±1.12	74.14±1.83
	Этилацетатный эфир	1000	24.12±0.18	13.14±0.23
		1500	31.24±0.53	21.18±0.30
		2000	35.31±0.74	28.64±0.56

Продолжение таблицы-6				
Цветение Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Зидди, перевал Анзоб р-он Варзоб	Водный	1000	16.34±0.16	8.07±0.0.10
		1500	22.24±0.34	12.30±0.11
		2000	30.22±0.58	18.43±0.16
	Этиловый спирт 80%	1000	31.06±0.34	39.12±0.48
		1500	37.31±0.46	58.02±0.83
		2000	40.13±0.85	76.14±1.22
	Этилацетатный эфир	1000	26.12±0.17	16.14±0.16
		1500	33.54±0.42	24.12±0.30
		2000	37.21±0.78	30.45±0.46
Плодоношение Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангара	Водный	1000	18.04±0.12	10.07±0.12
		1500	23.43±0.28	13.23±0.14
		2000	32.12±0.34	21.53±0.18
	Этиловый спирт 80%	1000	32.08±0.22	39.12±0.48
		1500	39.43±0.64	58.02±0.83
		2000	42.31±0.59	76.14±1.22
	Этилацетатный эфир	1000	26.12±0.17	18.07±0.12
		1500	33.54±0.42	27.21±0.24
		2000	37.21±0.78	32.34±0.32
Плодоношение Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Зидди, перевал Анзоб р-он Варзоб	Водный	1000	16.34±0.16	8.07±0.0.10
		1500	22.24±0.34	12.30±0.11
		2000	30.22±0.58	18.43±0.16
	Этиловый спирт 80%	1000	31.06±0.34	39.12±0.48
		1500	37.31±0.46	60.32±1.05
		2000	40.13±0.85	78.14±1.12
	Этилацетатный эфир	1000	27.21±0.30	16.14±0.16
		1500	36.32±0.33	24.12±0.30
		2000	38.56±0.57	30.45±0.46
Глубокий покой Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Алиджон р-он Дангара	Водный	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
	Этиловый спирт 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
	Этилацетатный эфир	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
Глубокий покой Эремурус мощный (<i>E. robustus</i> Regel) село Зидди, перевал Анзоб р-он Варзоб	Водный	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
	Этиловый спирт 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
	Этилацетатный эфир	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

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 реактива 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-диметоксibenзойная 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-диметоксibenзойная кислота	-	-	14,1	17,4	93,5	48,1

Продолжение таблицы-6						
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 изученны 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 β -формы маннозы относятся к группе глюкоманнанных олигосахаридов. Этот тип олигосахаридов с одним пиком на калибровочной кривой имел среднюю молекулярную массу около 7,5 кДа (рисунки 1-2).

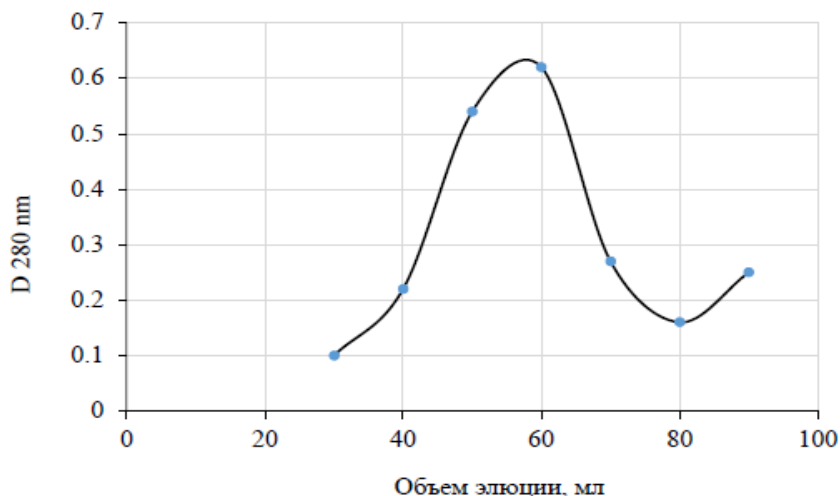


Рисунок 1.- Профиль гель-фильтрации олигосахаридов (OS-1) Сефадексом G-100.

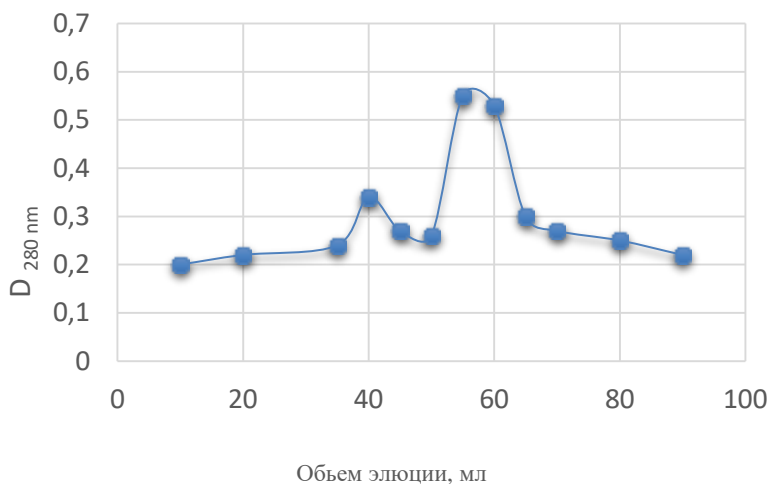
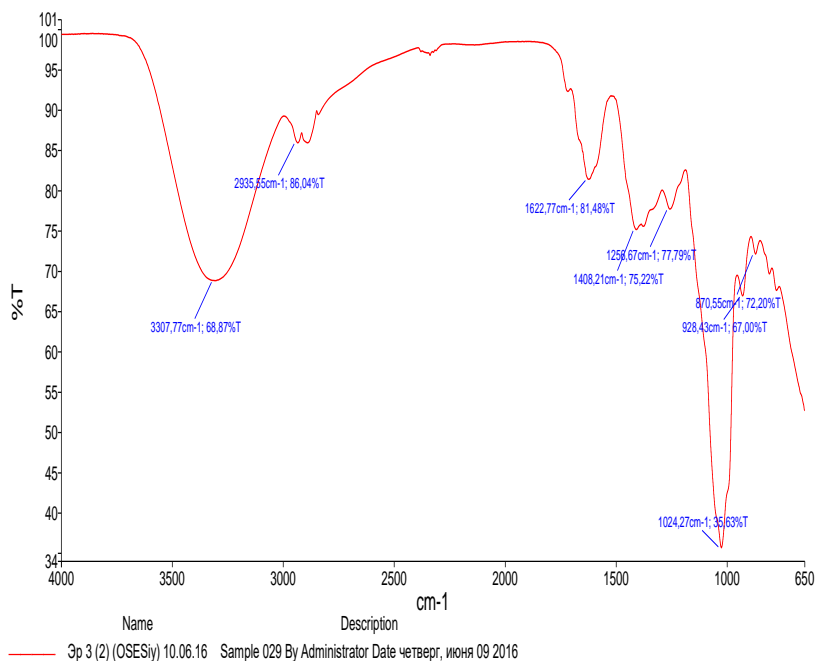


Рисунок 2.- Ионообменная хроматография углеводной фракции ОС-1 на ДЭАЭ-целлюлозе.

Фурье-ИК спектроскопия 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 см^{-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 см^{-1} , что указывает на разницу в образовании углеводов. Положение и интенсивность специфических полос при 1200-950 см^{-1} соответствуют каждому олиго- и полисахариду, 2941-2885 см^{-1} - валентности С-Н и 3296-3307 см^{-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 «Сияхкх» р-на Варзоб показал типичную широкую полосу при 1622 и 1634 см^{-1} , которая обусловлена удлинением и взаимосвязью сложноэфирных функциональных групп С=О в олигосахаридах. Полосы 870 и 815 см^{-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 см^{-1} характерна для β -D-маннозы, а изменение Фурье-ИК спектров при 871 см^{-1} указывает на конфигурацию бета-сахаров в полисахаридах. Однако у эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), наличие первого пика на высоте полос 928 см^{-1} и 893 см^{-1} указывает на структуру разных полисахаридов.



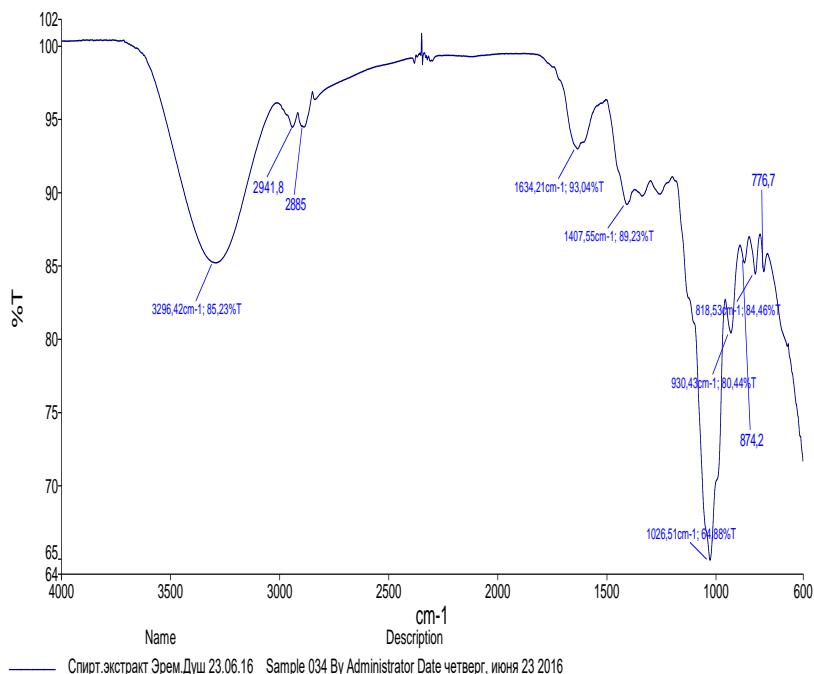


Рисунок 3.- Фурье-ИК спектры образцов олигосахаридов растения Эремуруса гиссарского (*E.hissaricus* Vved), выращенного в условиях высокогорной биологической станции «Сияхкх» р-на Варзоб (спектр представлен выше) и экспериментального участка г. Душанбе (спектр приведен ниже).

Таким образом, на основании изложенных результатов и литературных данных можно сделать вывод, что олигосахариды в составе растения эремуруса гиссарского *E.hissaricus* Vved, имеющие β -конфигурацию в виде пиранозы относятся к глюкоманновым олигосахаридам. Различия в Фурье-ИК спектрах указывают на наличие разнообразия в образовании олиго-полисахаридов 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 спирторастворимые 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 ²	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 спирторастворимых 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 спирторастворимой фракции эремуруса гиссарского (*E. hissaricus* Vved). Так, спирторастворимые 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 корни
Эремурус гиссарский (<i>E. hissaricus</i> Vved)	Начало вегетации	24,3 \pm 2	6,5 \pm 1
	Цветение	15,2 \pm 2	3,2 \pm 1
	Бутонизация	20,7 \pm 3	-
	Плодоношение	50,7 \pm 3	-
	Покой	54,2 \pm 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 \pm 3 мг/л, а в фазе цветения-15,2 \pm 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-пикрилгидразида (ДФПГ) показал, что 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.

Список использованной 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 antioxidants 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 scavenging activity by DPPH. // Bulg. J. Agric. Sci., 2011.17.
13. Muhidinov Z.K., Bobokalonov J.T., Ismoilov I.B., Strahan G.D., Chau H.K., Hotchkiss A.T., Liu L.S.. Food Hydrocolloids, accepted for publication. FOODHYD_ Volume 105, [https:// doi.org/10.1016/j. foodhyd. 2020.105768](https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105768)

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.Икромов, А.С. Джонмуродов, С.Р. Усманова, З.К.Муҳидинов, 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 // Маҷаллаи илмӣ «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. // Маҷаллаи илмӣ тиббӣ “Симург” 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 Бохтар ба номи Носири Хусрав // Илмҳои табиӣ-риёзӣ // 2/1 (96) Бохтар 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. // Маҷаллаи илмӣ тиббӣ “Симург” 2023/№17(1) – С.145 – 150 ISSN. 2707-9562

[6-А]. С. Гулмамад. Динамикаи тағйирёбии микдори умумии фенолҳо ва флаваноидҳои таркиби экстраксияҳои сичи калон (*E robustus* Regel) дар минтақаҳои экологӣ ҳангоми раванди онтогенез [Текст] / Султонмамади Гулмамад // Паёми донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав // Илмҳои табиӣ-риёзӣ// 2/1 (96) Бохтар 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. Ашуров, 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 // Маҷаллаи илмӣ тиббӣ “Симург” 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 // Маҷаллаи илмӣ тиббӣ “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. Октября 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. Ноябри 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. Априлсоли 2020). – С.370-371

[14-А]. С. Гулмамад. Анализ ИК-Фурье спектров олисахаридов из растения *E. hissaricus*, выращенных в разных условиях. [Текст] / Ашуров А.А., Гулмамад С., Джонмуродов 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.Априлсоли 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. Абдуллаев, 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 у 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 годовичная), посвященной «Годам развития села, туризм и народных ремёсел (2019-2021)» (Дангара 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. Феврари 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 наук Таджикистана

ДФПГ - 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила

ДЭАЭ - Диэтиламиноэтилцеллюлоза

ФХС – Фитохимические соединения

РТ – Республика Таджикистана

ОС - Олигосахариды

ИК - Инфракрасная спектроскопия

ВЭЖХ – Высокоэффективная жидкостная хроматография

КЭ - Капиллярный электрофорез

ШАРҲИ МУХТАСАР

автореферати диссертатсияи Султонмамади Гулмамад “Динамикаи чамъшавии пайвастагиҳои фитохимиявии растани сич (*Eremurus*) дар шароити гуногуни экологӣ” барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои биологӣ аз рӯйи ихтисоси 1.5.6. – Биохимия

Калидвожаҳо: сич, сичи калон, сичи ҳисорӣ даврахӯ, пайвастагиҳои фитохимиявӣ, рушту нумӯ, полисахаридҳо, фенолҳо глюкоманнан, таркиби динамика.

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

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

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот. Ҳангоми омӯзиш бори аввал аз таркиби сичи ҳисорӣ (*E. hissaricus* Vved) ва сичи калон (*E. robustus* Regel) пайвастагиҳои фитохимиявӣ (ПФХ) ба монанди ҷарби мумӣ, фенолҳо, карбогидратҳо ва сафедаҳо ҷудо карда шуд, ки растани номбурда дорои пайвастагиҳои фитохимиявии зиёд мебошад. Ин пайвастагиҳои омӯхташуда, дар раванди истеҳсолоти доруҳои растанигӣ ва кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон то ҳади имкон нав мебошад Бори аввал дар шароити агроиклими минтақаҳои экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба захираи умумии массаи биологӣ, усули ӯдо намудани ПФХ аз узвҳои растани вобаста ба давраҳои инкишоф, муайян намудани ҳосиятҳои физико - химиявӣ ва захрнокии баъзе аз ПФХ растани таҳқиқотшаванда, ки аз тарафи олимони дигар мавриди омӯзиши пурра қарор нагирифтааст, омӯхта шудааст. Натиҷаи таҳқиқоти саҳроии амалию назариявии мо дар илм ва истеҳсолот навигарии тоза мебошад.

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

Истифодаи натиҷаҳои ба даст оварда шуда: Натиҷаҳо ва усулҳои асосии таҳқиқотҳо метавон дар истеҳсолот татбиқ кард, дар раванди талим дар донишгоҳҳои дорои профилҳои биологӣ ва кишоварзӣ ворид кард.

АННОТАЦИЯ

автореферета диссертации Султонмамади Гулмамад на тему: «Динамика накопления фитохимических соединений растений эремуруса (*Eremurus*) в различных экологических условиях» предстojвленной на соискание ученой степени кандидат биологических наук по специальности 1.5.6. -Биохимия

Ключевые слова: эремурус, эремурус мощного, эремурус гиссарского, фаза, фитохимические соединения, рост и развития, полисахариды, фенолы глюкоманнаны, состав динамика

Цель исследования: изучение динамики накопления фитохимических соединений в составе растений эремуруса гиссарского (*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 гиссарского (*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 гиссарского (*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 Gulmamad 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 1.5.6.- 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.