

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҶОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади
Йилда 6 марта чиқади

— 2-2021 —

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

Муассис: Фарғона давлат университети.
«FarDU. ILMİY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» журналі бир йилда олти марта чоп этилади.

Журнал филология, кимё ҳамда тарих фанлари бўйича Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган.

Журналдан мақола кўчириб босилганда, манба кўрсатилиши шарт.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2020 йил 2 сентябрда 1109 рақами билан рўйхатга олинган.

Муқова дизайни ва оригинал макет ФарДУ таҳририят-нашриёт бўлимида тайёрланди.

Таҳририят ҳайъати

Бош муҳаррир
Масъул муҳаррир

МАКСУДОВ Р.Х.
ЎРИНОВ А.А.

ФАРМОҢОВ Ш. (Ўзбекистон)
БЕЗГУЛОВА О.С. (Россия)
РАШИДОВА С. (Ўзбекистон)
ВАЛИ САВАШ ЙЕЛЕК. (Туркия)
ЗАЙНОБИДДИНОВ С. (Ўзбекистон)

JEHAN SHANZADAN NAYYAR. (Япония)
LEEDONG WOOK. (Жанубий Корея)
АЪЗАМОВ А. (Ўзбекистон)
КЛАУС ХАЙНСГЕН. (Германия)
БАХОДИРХОҢОВ К. (Ўзбекистон)

ҒУЛОМОВ С.С. (Ўзбекистон)
БЕРДЫШЕВ А.С. (Қозоғистон)
КАРИМОВ Н.Ф. (Ўзбекистон)
ЧЕСТМИР ШТУКА. (Словакия)
ТОЖИБОВ К. (Ўзбекистон)

Таҳририят кенгаши

ҚОРАБОЕВ М. (Ўзбекистон)
ОТАЖОНОВ С. (Ўзбекистон)
ЎРИНОВ А.Қ. (Ўзбекистон)
РАСУЛОВ Р. (Ўзбекистон)
ОНАРҚУЛОВ К. (Ўзбекистон)
ГАЗИЕВ Қ. (Ўзбекистон)
ЮЛДАШЕВ Г. (Ўзбекистон)
ХОМИДОВ Ғ. (Ўзбекистон)
АСҚАРОВ И. (Ўзбекистон)
ИБРАГИМОВ А. (Ўзбекистон)
ИСАҒАЛИЕВ М. (Ўзбекистон)
ҚЎЗИЕВ Р. (Ўзбекистон)
ХИКМАТОВ Ф. (Ўзбекистон)
АХМАДАЛИЕВ Ю. (Ўзбекистон)
СОЛИЖОНОВ Й. (Ўзбекистон)
МАМАЖОНОВ А. (Ўзбекистон)

ИСОҚОВ Э. (Ўзбекистон)
ИСКАҢДАРОВА Ш. (Ўзбекистон)
МЎМИНОВ С. (Ўзбекистон)
ЖЎРАЕВ Х. (Ўзбекистон)
КАСИМОВ А. (Ўзбекистон)
САБИРДИНОВ А. (Ўзбекистон)
ХОШИМОВА Н. (Ўзбекистон)
ҒОҒУРОВ А. (Ўзбекистон)
АДҲАМОВ М. (Ўзбекистон)
ХОНКЕЛДИЕВ Ш. (Ўзбекистон)
ЭГАМБЕРДИЕВА Т. (Ўзбекистон)
ИСОМИДДИНОВ М. (Ўзбекистон)
УСМОҢОВ Б. (Ўзбекистон)
АШИРОВ А. (Ўзбекистон)
МАМАТОВ М. (Ўзбекистон)
ХАКИМОВ Н. (Ўзбекистон)
БАРАТОВ М. (Ўзбекистон)

Муҳаррир: Ташматова Т.
Жўрабоева Г.

Мусаҳҳиҳлар: Шералиева Ж.
Мамаджонова М.

Таҳририят манзили:

150100, Фарғона шаҳри, Мураббийлар кўчаси, 19-уй.
Тел.: (0373) 244-44-57. Мобил тел.: (+99891) 670-74-80
Сайт: www.fdu.uz

Босишга рухсат этилди: 02.07.2021

Қоғоз бичими: 60×84 1/8

Босма табағи:

Офсет босма: Офсет қоғози.

Адади: 50 нусха

Буюртма № 49

ФарДУ нусха кўпайтириш бўлимида чоп этилди.

Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19-уй.

**Фарғона,
2021.**

Аниқ ва табиий фанлар

МАТЕМАТИКА

А.Уринов, Ф.Маманазарова

Коэффициенти узилишга эга бўлган сингуляр коэффициентли тенглама учун чегаравий масала 6

ФИЗИКА, ТЕХНИКА

М.Собиров, Ж.Аҳмадалиев, И.Усмонов

Хира муҳитлардаги иккиламчи қутбланган нурланишнинг қутбланиш характеристикаларида нейтрал нуқталарнинг ҳосил бўлиши 11

КИМЁ

И.Хикматуллаев, А.Матчанов, В.Хўжаев, С.Арипова

Physalis alkekengi ўсимлиги элемент таркибини исп-мс усули билан аниқлаш 16

Ж.Бекназаров, А.Ибрагимов, З.Болтаева, С.Маулянов

2,4-динитрофенил глицин ва 2,4-динитрофенил- α -аланиннинг Cu^{2+} билан металлкомплекслари синтези 22

Р.Казақов

8-синф кимё дарслигидаги мавзуларни ўзлаштиришда уй тажрибаларини такомиллаштиришнинг аҳамияти 26

БИОЛОГИЯ, ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ

М.Назаров, А.Мамажонов, М.Маматқулов, У.Усмонходжаев

Балиқ етиштиришнинг интенсив усули – ҳовуз балиқчилигининг юқори маҳсулдорлик омили 32

Ижтимоий-гуманитар фанлар

ИҚТИСОДИЁТ

А.Ғофуров, Т.Хайдаров, Г.Холматжонова

Иқтисодий ўсишнинг драйвери - инвестиция, инновация ва илм-фан технологиялари 38

Т.Хайдаров

Туман ҳудудларининг мажмуавий инновацион ривожлантириш муаммолари 43

И.Носиров

Ёшларнинг креатив ривожланиши – бу креатив бошқарувнинг юксалиш йўлидир 47

ТАРИХ

А.Маматқулов

XX аср 60-70 йиллари Самарқанд – Қарши иқтисодий райони: ишлаб чиқариш кучлари ва уларнинг жойлаштирилиши ҳақида баъзи мулоҳазалар 50

Д.Юсупова

Хондамирнинг «Нома-йи-нома» асари – Ўрта Осиё, Эрон ва Афғонистоннинг XV–XVI асрлар маданият тарихига оид муҳим манба 58

А.Сабиров

Оғзаки тарих ва архив ҳужжатлаштириш технологияси масаласига доир 63

Х.Олимжонов

XIX асрнинг иккинчи ярми – XX аср бошларида Фарғона вилоятида кутубхона иши тарихи 69

УДК: 547.46.

PHYSALIS ALKEKENGİ ЎСИМЛИГИ ЭЛЕМЕНТ ТАРКИБИНИ ИСП-МС УСУЛИ БИЛАН АНИҚЛАШ**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *PHYSALIS ALKEKENGİ* МЕТОДОМ ИСП-МС****STUDY OF ELEMENTAL COMPOSITION OF *PHYSALIS ALKEKENGİ* PLANT BY ICP-MS METHOD****Хикматуллаев Иззатулло Лутфуллоевич¹, Матчанов Алимжон Давлатбоевич², Хўжаев Ваҳобжон Умарович³, Арипова Салима Фозиловна⁴**

- ¹Хикматуллаев Иззатулло Лутфуллоевич – Қўқон давлат педагогика институти таянч докторанти.
- ²Матчанов Алимжон Давлатбоевич – ЎзРФА Биоорганик кимё институти, кимё фанлари доктори.
- ³Хўжаев Ваҳобжон Умарович – Қўқон давлат педагогика институти, кимё фанлари доктори, профессор.
- ⁴Арипова Салима Фозиловна – ЎзРФА Ўсимлик моддалари кимё институти, кимё фанлари доктори, профессор.

Аннотация

Индуктив боғланган аргон плазмали масс-спектрометрия усули ёрдамида *Physalis alkekengi* ўсимлигининг макро ва микроэлемент таркиби текширилди. Ўсимликлар таркибида тирик организм учун фойдали бўлган макро ва микроэлементларнинг катта миқдори борлиги кўрсатилган.

Аннотация

Исследован макро- и микроэлементный состав растения *Physalis alkekengi* методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой. Показано содержание в растениях большого количества полезных для живого организма макро- и микроэлементов.

Annotation

The macro- and microelement composition of the *Physalis alkekengi* plant was studied by mass spectrometry with inductively coupled argon plasma. It is shown that the plant contains a large number of macro- and microelements that are useful for a living organism.

Таянч сўз ва иборалар: *Physalis alkekengi*, макро- ва микроэлементар таркиби.

Ключевые слова и выражения: *Physalis alkekengi*, макро- и микроэлементный состав.

Key words and expressions: *Physalis alkekengi*, macro- and microelemental composition.

Physalis туркуми *Solanaceae* оиласига мансуб бўлиб, бир ёки кўп йиллик ўсимликлардан иборат 120 га яқин ўсимлик турини ўз ичига олади. Ватани Америка қитъаси ҳисобланади, аммо ҳозирда бутун дунё бўйлаб тропик ва субтропик минтақаларда кенг тарқалган. *Physalis* чиройли ва ғайриоддий ўсимлик ҳисобланади. *Physalis* – юнонча сўз бўлиб, қабарик деган манони билдиради, меваси шиширилган кўзчасимон шаклда бўлади [1]. *Physalis* мевалари қобиғида оз миқдордаги алкалоид мавжуд. Агар улар ҳаддан ташқари кўп ишлатилса, захарланишга олиб келади. *Physalis* мевалари танага зарур витамин ва минералларнинг ҳақиқий манбаидир. *Physalis*нинг фойдали ва унинг инсон саломатлигига зарари ўтган асрнинг 20-йиллари ўрталарида ўрганила бошланди.

Рус академиги Н.И. Вавилов *Physalis* Россия иқлим шароитида ўсиши учун жуда яхши, деб ҳисобларди ва озиқ-овқат саноати эҳтиёжлари учун ушбу экинни кенг миқёсда етиштиришни таклиф қилди. Пневмония билан оғриган одамларга *Ph. ixocarpa* ва *Ph. peruviana* мевалари дамламасини ичиш тавсия этилади. *Physalis* углеводларнинг оддий шакарга айланишини секинлаштириши илмий жиҳатдан исботланган. Бу, шубҳасиз, диабетга чалинган одамлар учун ниҳоятда фойдали бўлади. Бундай ҳолда, қуритилган мевалардан фойдаланиш керак. *Physalis* таркибида кучли антиоксидант–ликопен мавжуд бўлиб, у саратон ўсмаларининг ривожланишига тўсқинлик қилади. Ўзбекистонда *Physalis* туркумига оид бир неча турни учратиш мумкин [2].

КИМЁ

Physalis alkekengi L. – оддий пақ-пақ ер юзининг тропик минтақаларида кенг тарқалган. Бўйи 30-60 см, гули оқиш бўлган кўп йиллик ўсимлик. Гулкочаси кўнғироқсимон, гуллагандан кейин тез кенгайиб, шиширилган шарчасимон шаклга киради. Июнь-август ойларида гуллаб уруғлайди. Пояси тўғри турувчи, оддий, баъзан шохланган бурчаксимон букилган бўлади. Барглари тухумсимон ёки чўзиқ тухумсимон бўлиб, пояда қарама-қарши, жуфт кетма-кетликда жойлашган. Ўсимлик мевалари июль-август ойларида пишиб катта зарғалдоқ ёки қизил тусга киради. Пишмаган мевалар заҳарланишга олиб келади. У ариқ бўйлари, нам ва соя жойлар (ёнғоқзор, боғ ва ўрмонлар), боғлардаги дарахтлар сояси тушадиган нам жойлар, кўпчилик хонадонларда доривор ва манзарали ўсимлик сифатида ўстирилади [2].

Халқ табобатида ўсимлик мевасининг дамламаси қизилча, камқонлик, жигар, буйрак сийдик пуфаги, буйрак-тош, сийдик йўли касалликлари, ревматизм ва сариқ касалликларини даволашда фойдаланилади. Сийдик билан боғлиқ муаммолар, астма, йўтал, балғам, фарингит, томоқ оғриғи, экзема ва сариқ касаллигини даволаш учун хитойликлар ундан фойдаланиб келишган. Замонавий тиббиётда унинг мевалари поливитамин сифатида ва гастрит, меъда-ичак касалликлари, қандли диабет, гипертония касалликларида истеъмол қилиш тавсия этилади. *Ph. alkekengi* таркибида сут шакари бўлиб, у регенерациялаш хусусиятига эгадир. У мия фаолиятига ижобий таъсир кўрсатади ва тинчлантирувчи хусусиятга эга [3]. Ҳиндистонда *Ph. alkekengi* сийдик ҳайдовчи сифатида, тери касалликлари ва қурт инфекциясини даволашда фойдаланилади [4]. Аину, тубжой халқлари *Ph. alkekengi*нинг янги узилган меваларидан анальгетик сифатида фойдаланадилар. Яқинда тасдиқланган кузатувларда сувли экстрактларда антибактериал моддалар мавжудлиги қайд этилган [5].

*Ph. alkekengi*нинг анъанавий халқ табобатида кенг қўлланилиши туфайли ушбу ўсимликнинг фитокимёвий ва фармакологик жиҳатлари бўйича бир неча тадқиқот олиб борилган ва кўплаб қизиқарли ва жозибадор натижаларга олиб келган. Флавоноид, стероидлар, фенилпропаноид ва

алкалоидларни ўз ичига олган кимёвий таркибий қисмлар ўсимликнинг турли қисмларидан ажратилган. Улар орасида стероидлар (асосан, физалинлар) ва флавоноидлар ўсимлик учун характерли ва асосий биоактив моддалар деб ҳисобланди [6].

Замонавий фармакологик тадқиқотлар унинг анъанавий халқ табобатида кенг ишлатилишини қўллаб-қувватлади, аммо ажратилган бирикмаларнинг хусусиятлари ҳали тўла очиб берилмаган бўлиб, бу ўсимлик устида кейинги тадқиқотлар учун замин яратади.

Physalis турларининг фармацевтик потенциали ва иқтисодий аҳамиятини ошириш мақсадида юртимизда алкалоид, гликозид, флавоноид таркибини аниқлаш устида илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Кимёвий элементларнинг организмдаги миқдорий таркиби унинг ташқи муҳитдаги миқдорига ҳамда бирикмаларининг эрувчанлигини ҳисобга олган ҳолда элементларнинг ўзига хос хусусиятлари билан аниқланади. Ҳозирги вақтда табиий равишда учрайдиган 92 элементдан 81 таси инсон танасида учрайди [7].

Юқорида келтирилган маълумотларга асосланиб, ўсимлик хом ашёсининг макро- ва микроэлемент таркибини ўрганиш актуал вазифадир.

Ушбу тадқиқот ишининг мақсади: *Ph. alkekengi* ўсимлигининг макро- ва микроэлемент таркибини индуктив боғланган аргон плазмаси билан масс-спектрометрия усули орқали ўрганиш.

Материаллар ва тадқиқот усуллари. *Ph. alkekengi* ўсимлиги илдиз, поя ва баргидаги макро- ва микроэлемент таркибини таҳлил қилиш учун синов намунасининг 0,05-0,5 г аниқ оғирликдаги тадқиқ қилинадиган намуна аналитик тарозида тортилади ва тефлон автоклавларига ўтказилади. Кейин автоклавлар тегишли миқдордаги тозаланган концентранган минерал кислоталар (нитрат кислота (к/т) ва водород пероксид (к/т)) билан тўлдирилади. Автоклавлар ёпилади ва MWC-3 + дастури билан Berghoff микротўлқинли парчаланиш қурилмаси ёки шунга ўхшаш турдаги микротўлқинли парчаланиш қурилмасига қўйилади. Текшириладиган модданинг туридан келиб чиқиб, парчаланиш дастури аниқланади, парчаланиш даражаси ва автоклавлар сони

(12 тагача) келтирилади. Парчаланишдан сўнг автоклавлардаги таркиб миқдорий равишда 50 ёки 100 мл ҳажмдаги колбаларга ўтказилади ва ҳажми эса 0,5%-ли нитрат кислотаси билан белгига қадар етказилади. Миқдорий таркибни аниқлаш ИСП-МС усули билан амалга оширилади. Таҳлиллар кетма-кетлигини тузишда унинг миқдори (мг) билан суюлтириш (мл) даражаси келтирилади. Маълумотларни олгандан сўнг, синов намунасидаги модданинг ҳақиқий миқдори автоматик равишда ҳисоблаб чиқилади ва қурилма томонидан мг/кг ёки мкг/г кўринишида хатолик чегаралари – РСД % билан кўрсатилади.

Тадқиқот натижалари. Тадқиқот учун ўсимлик 2020 йил июнь ойида Тошкент Ботаника боғидан йиғиб олинди. Бир вегетация даврида ўсимликнинг барча аъзолари илдиз, поя ва барглари йиғилган. Макро ва микроэлементлар таркибини ўрганиш индуктив равишда боғланган

плазма масс-спектрометрияси (ИСП-МС) орқали амалга оширилади. X-Expert жиҳозида кислота-пероксидли қўллаш усули ёрдамида намуна тайёрланади. Миқдорий аниқлаш учун кўп элементларнинг стандарт ечимлари ишлатилган. Фонни йўқ қилиш учун 1 дан 285 м.а.б. диапазонида УСТ™ фонни олиб ташлаш универсал тизими ишлатилган.

Таҳлил ўтказиш шартлари: Жиҳоз: NexION -2000. ИСП-МС (АҚШ) учун Syngistix™ дастурий таъминотли Perkin-Elmer; аргон газининг оқими - 15 л/мин; перисталтик насос тезлиги - 1,2 мл/мин; детектор - тўрт қаватли масс-анализатори; генератор қуввати - 1500W. Қурилмани текшириш учун ГСО 7759-2000 (Be), ГСО 7268-96 (Co), ГСО 7252-96 (Pb), ГСО 7472-98 (Cd) элементлари эритмаларининг стандарт намуналари ишлатилган (нисбий хатолик чегаралари (P=0,95)±1,0%). Эксперимент натижалари 1-жадвалда келтирилган.

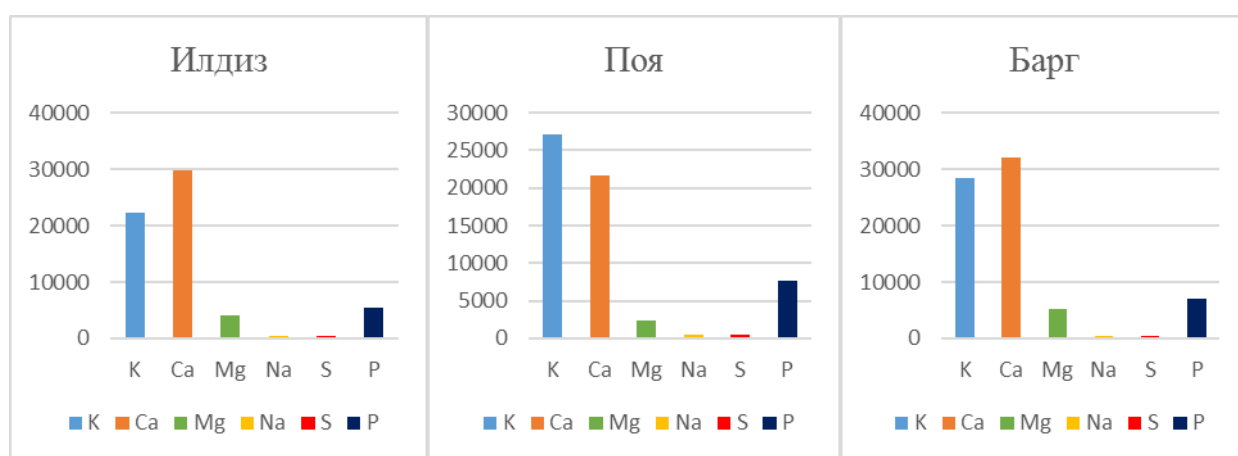
1-жадвал

***Physalis alkekengi* илдиз, поя ва баргларидаги элементар таркиби қиёсий таҳлил қилиш маълумотлари**

№	Элемент	Илдиз (мг/л)	Поя (мг/л)	Барг (мг/л)
1	Li	60.859	7.119	92.417
2	Be	0.036	0.015	0.027
3	B	29.367	32.354	54.780
4	Na	532.360	433.636	412.277
5	Mg	4035.641	2379.468	5245.688
6	Al	671.116	125.567	522.789
7	Si	293.375	214.754	368.108
8	P	5451.245	7621.479	7086.417
9	S	369.631	459.999	419.921
10	K	22346.726	27111,199	28369,645
11	Ca	29831.078	21631.500	32082.651
12	Ti	547.979	13.240	32.509
13	V	1.048	0.135	0.697
14	Cr	3.692	1.601	1.973
15	Mn	56.882	7.793	18.729
16	Fe	1139.040	268.244	1242.310
17	Co	0.238	0.057	0.164
18	Ni	4.491	0.817	1.738
19	Cu	12.702	10.074	11.716
20	Zn	22.747	14.863	15.920
21	Ga	0.857	0.723	0.643
22	Ge	0.004	0.001	0.005
23	As	0.309	0.075	0.237
24	Se	0.285	0.269	0.318
25	Rb	1.656	1.984	2.278
26	Sr	91.702	65.748	64.322
27	Zr	0.194	0.277	0.967
28	Nb	0.017	0.003	0.011
29	Mo	1.707	0.503	14.167

КИМЁ

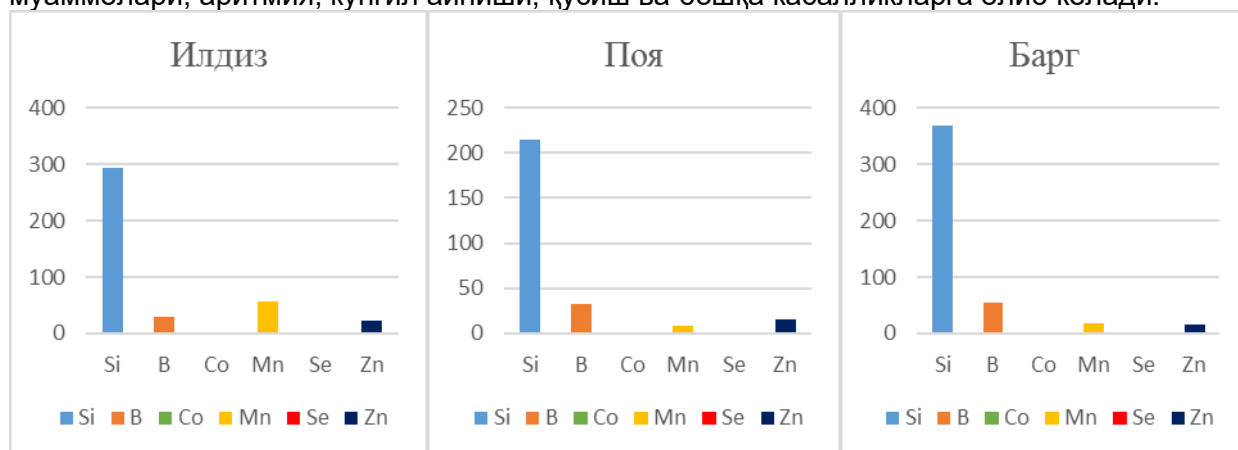
30	Ag	0.041	0.094	0.104
31	Cd	0.044	0.031	0.061
32	In	0.000	0.000	0.000
33	Sn	0.446	1.337	0.207
34	Sb	0.062	0.017	0.091
35	Cs	0.020	0.002	0.014
36	Ba	16.906	13.962	11.899
37	Ta	0.001	0.000	0.000
38	W	0.147	0.038	0.270
39	Re	0.000	0.000	0.003
40	Hg	9.411	4.176	5.702
41	Tl	0.005	0.002	0.003
42	Pb	1.456	1.021	2.048
43	Bi	0.085	0.130	0.089
44	U	0.027	0.030	0.033



1-расм. *Physalis alkekengi* ўсимлиги макроэлементлари

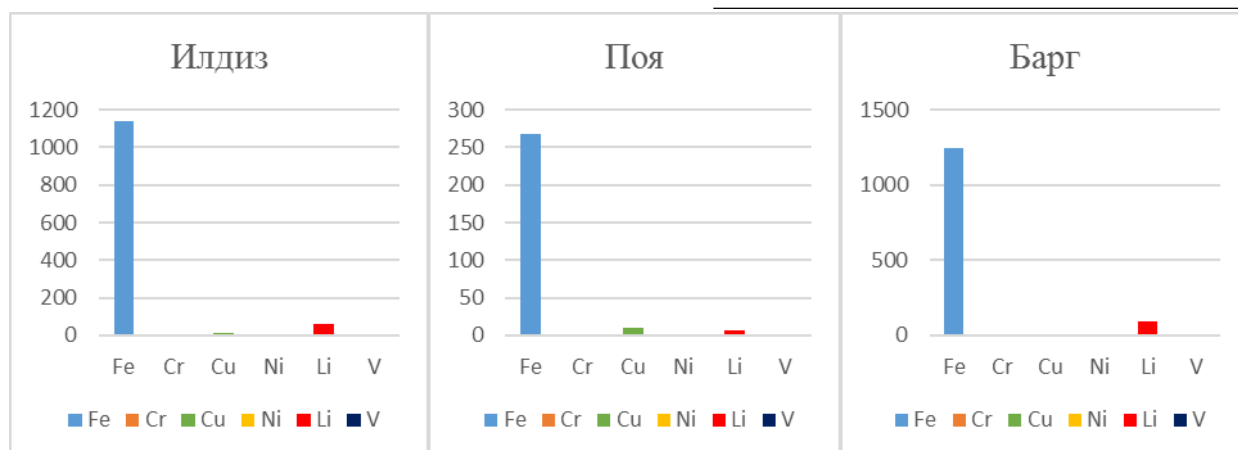
1-расмдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, *Ph. alkekengi* илдиз, поя ва баргидаги кальций ва калийнинг миқдори энг юқори, яъни 2,2% дан 3,2% гача, поядаги фосфор макроэлементининг миқдори 0,76% ни ташкил қилади.

Маълумки, организм учун макроэлементларнинг етишмаслиги овқат ҳазм қилиш муаммолари, аритмия, кўнгил айнаши, қусиш ва бошқа касалликларга олиб келади.



2-расм. *Physalis alkekengi* ўсимлиги микроэлементлари

Ph. alkekengi ўсимлиги вегетатив органлари таркибидаги микроэлементларнинг умумий миқдори 0,038 % ни ташкил қилади. Улардан энг юқориси кремний миқдори бўлиб ўсимлик баргида 0,037 %ни ташкил этса, бор миқдори эса деярли барча ўсимлик органларига тенг равишда тақсимланади ва умумий 0,0038 % ни ташкил қилади (2-расм).



3-расм. *Physalis alkekengi* ўсимлиги асосий элементлари

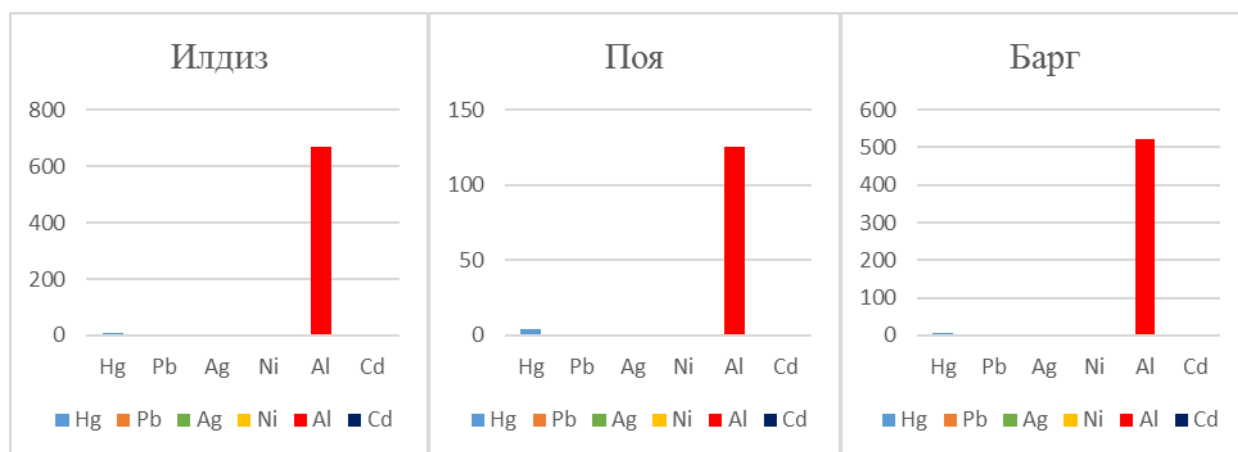
3-расмда *Ph. alkekengi* ўсимлиги вегетатив органлари таркибидаги ҳаётий (муҳим) элементлари диаграммаси кўрсатилган бўлиб, ўсимлик вегетатив органларида темирнинг миқдори энг юқори, яъни 0,026% дан 0,12% гача, литийнинг энг юқори миқдори эса ўсимлик баргида бўлиб 0,0092% ни ташкил қилади.

Муҳим элементларга Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Se, I киради, улар йўқ бўлганда ҳужайралар бўлиниши ва кўпайишининг асосий реакциялари бузилади. Ушбу элементлардан бири темир бўлиб, у гем таркибидаги оқсилларнинг (гемоглобин ва миоглобин) таркибига киради ва кислород ташишда иштирок этади. Темир, шунингдек, тўқималарнинг нафас олиш жараёнларида иштирок этадиган цитохромларнинг (хромопротеинлар синфига кирадиган мураккаб оқсиллар) бир қисмидир [8].

Ph. alkekengi ўсимлигининг оғир металл тузлари 4-расмдаги диаграммада

кўрсатилган бўлиб, уларнинг ўсимлик вегетатив органлари таркибидаги умумий миқдори 0,045% ни ташкил қилади. Олинган маълумотлардан оғир металл тузларининг энг юқори миқдори алюминийда бўлиб, ўсимлик илдизи таркибида 671 мг/кг ни ташкил қилади. Қолган оғир металллар жуда оз миқдорда топилган. Оғир металллар ва уларнинг бирикмалари тўқималарда тўпланиб, бир қатор касалликларни келтириб чиқаради. Баъзи элементлар, масалан, ванадий ёки кадмий, кичик концентрацияларда баъзи турлар учун фойдали бўлиши мумкин [9-10].

Олинган маълумотлар ушбу ўсимлик ҳаётий элементларнинг табиий манбаи эканлигини ва қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари ва одамларга озуқа сифатида фойдаланиш учун хавфсиз хом ашё эканлигини кўрсатади.



4-расм. *Physalis alkekengi* ўсимлигининг оғир металл тузлари

КИМЁ

Хулоса. Олинган маълумотлардан қуйидаги хулосаларга келиш мумкин: макроэлементлар (K, Ca, Mg, Na, S, P) миқдори ўсимлик илдизи, поя ва баргида тахминан бир хил миқдорда мавжуд. K Ca, Mg элементларининг максимал миқдори организм учун муҳимдир. Илдизларда калий туфайли кальций миқдори кўпаяди. Ўсимликнинг барча органлари (илдиз, поя, барг) таркибидаги микроэлементлардан (Si, B, Co, Mn, Se, Zn) кремний элементининг максимал миқдори аниқланди, камроқ миқдорда B va Mn борлиги қайд этилди. Муҳим элементлардан (Fe, Cr, Cu, Ni, Li, V) барча ўсимлик органлари таркибида темир

моддаси етарлича бўлиб, бу муҳим аҳамиятга эга. Ер усти ва ер ости органида Cu, Cr, Li, Ni, V борлиги қайд этилган. Оғир металлларнинг тузларидан ўсимликда асосан Hg, Pb, Ni борлиги билан ифодалангани ва уларнинг миқдори ўсимлик вегетатив органларида минималдир.

Олинган маълумотлар ўсимлик таркибида тирик организм учун фойдали бўлган жуда кўп миқдордаги макро ва микроэлементларни ўз ичига олганлигини кўрсатади. Бу эса ўсимликдан чорвачиликда чорва моллари учун озуқа ва ҳайвонларни қишда боқиш учун силос сифатида ишлатилишини асослайди.

Адабиётлар:

1. Nnamani, Catherine Vera, Ani, Ogonna Christiana and Belunwu, Gregory. Larvicidal effects of ethanol extracts of leaves and fruits of *Physalis angulata* L. on the larvae of anopheles mosquitoes from Ebonyi state, Nigeria: // *Animal Research International*, 2009. 6(3):
2. Флора Узбекистана - Том V (1961).
3. Mahmoud Bahmani, Mahmoud Rafieian-Kopaei, Nasrollah Naghdi, Amir Sasan Mozaffari Nejad, Omid Afsordeh. *Physalis alkekengi*: A review of its Therapeutic Effects: // *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 2016. 3(9).
4. Chimezie Ekeke, Gordian C. Obute and Chinedum A. Ogazie. HPLC Evaluation of Phenolic Compounds in *Physalis angulata* Linn. and *Physalis micrantha* Linn. (Solanaceae): // *European Journal of Medicinal Plants*, 2019. 29(2):
5. Keith Basey, Brian A. McGaw va Jack G. Wolley. Phygrine, an alkaloid from *Physalis* species: // *Phytochemistry*, 1992. Vol. 31, No. 12.
6. Ai-Ling Li, Bang-Jiao Chen, Guo-Hui Li, Ming-Xing Zhou, Yan-Ru Li, Dong-Mei Ren, Hong-Xiang Lou, Xiao-Ning Wang and Tao Shen. *Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast) Makino: an ethnomedical, phytochemical and pharmacological review: *Journal of Ethnopharmacology*, 2018.
7. Макро- и микроэлементы в организме человека: функции, дефицит/профицит // Журнал "Справочник специалиста". 2008, № 20.
8. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. – Ленинград. 1991. Т. 8.
9. Юркова Т.И. Тяжёлые металлы // [Экономика цветной металлургии](#). — Красноярск, 2004.
10. Тяжелые металлы // Большой Энциклопедический словарь (рус.). 2000.