

УДК:631.4(075)

ДОРИВОР ЎСИМЛИКЛАРДА МИКРОЭЛЕМЕНТЛАР БИОГЕОКИМЁСИ**Музаффар Обидов**

Фарғона давлат университети мустақил изланувчиси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6651015>

Аннотация. Мақолада доривор ўсимликлар турли органларида биомикроэлементлар миқдори ўрганилган. Марганец (Mn) олаўт (*Silybum marianum* L.) гулида, нони (*Morinda citrifolia* L.), гуава (*Psidium guajava* L.) барг ва мевасида, папая (*Carica papaya* L.) баргида бошқа органларга нисбатан кўп эканлиги, шунингдек, Zn ўрганилган доривор ўсимликларнинг деярли барча органларида аккумуляцияланиши аниқланган. Вулканоген тупроқларга нисбатан ўрганилган ўтлоқи тупроқларда нони ўсимлигида Mn, Co 2 марта, Zn 6-7 марта кам концентрацияланганлиги ва аксинча Mo 5 марта юқорилиги исботланган.

Таянч сўз ва иборалар: доривор ўсимлик, биомикроэлемент, концентрация, ўтлоқи тупроқ, барг, пая, гул, мева, биологик сингдириши коэффициент.

БИОГЕОХИМИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В статье исследуется количество биомикроэлементов в различных органах лекарственных растений. Марганец (Mn) обнаружен в цветках расторопше (*Silybum marianum* L.), в листьях и плодах нони (*Morinda citrifolia* L.), а также в листьях папайи (*Carica papaya* L.) по сравнению с другими органами, Zn аккумулируются практически во всех органах исследуемых растений. Доказано, что концентрация Mn, Co в 2 раза, Zn в 6-7 раз ниже и Mo в 5 раз выше в растениях нони на исследованных луговых почвах по сравнению с вулканогенными почвами.

Ключевые слова и выражения: лекарственные растения, микроэлемент, концентрация, луговая почва, листья, стебли, цветы, плоды, коэффициент биологического поглощения.

BIOGEOCHEMISTRY OF MICROELEMENTS OF MEDICINAL PLANTS

Abstract. The article examines the amount of biomicroelements in various organs of medicinal plants. Manganese (Mn) is found in the flowers of milk thistle (*Silybum marianum* L.), in the leaves and fruits of Noni (*Morinda citrifolia* L.), as well as in the leaves of Papaya (*Carica papaya* L.), compared with other organs, Zn accumulates in almost all organs investigated plants. It was proved that the concentration of Mn, Co is 2 times, Zn is 6-7 times lower and Mo is 5 times higher in Noni plants on the studied meadow soils in comparison with volcanic soils.

Keywords and expression: medicinal plants, trace element, concentration, meadow soil, leaves, stems, flowers, fruits, biological absorption coefficient.

КИРИШ

Инсоният кўп минг йиллар мобайнида турли гиёҳлардан ўз дардларига даво топиш мақсадида фойдаланиб келган. Инсонлар, айниқса доривор ўсимликлар хусусиятини яхши билган ва уларни самарали қўллай олган. Минг афсуски, бугунги кунга келиб табиий доривор ўсимликлардан деярли фойдаланмай кўйди. Маълумотларга кўра, биргина мамлакатимизда истеъмолдаги 6400 хилдаги дори воситаларининг атига 2,3 фоизи табиий дори воситалари ҳисобланади. Агар дунё давлатларига назар ташлайдиган бўлсак доривор ўсимликларни кўпайтириш ва қайта ишлашда Хитой, Ҳиндистон, Канада ва АҚШ каби

давлатларда кенг ривожланган. Биргина Хитойда йилига 700000 тонна доривор ўсимлик етиштирилиб, шундан 822 млн долларлик 122000 тонна хом ашё экспорти амалга оширилади ҳамда қайта ишлаб чиқариш орқали 50 млрд долларлик савдо амалга оширилади. Мамлакатимизда соҳанинг салоҳияти юқори бўлишига қарамасдан мавжуд имкониятлардан етарли даражада фойдаланилмай келинмоқда. 2019 йилда республикаимизда 19000 тонна доривор ўсимликлар етиштирилган 48 млн АҚШ доллар қийматидаги тайёр ва ярим тайёр ёки хом ашё маҳсулотлари экспорт қилинган. Бугунги кунда 93 та корхона томонидан 89 турдаги доривор ўсимликлардан дори воситалари тайёрланмоқда. Умумий истеъмолдаги табиий дори воситаларининг ҳажми атига 7 фоизи маҳаллий ишлаб чиқарувчилар ҳиссасига тўғри келади. Бу борада ўтказилган таҳлил натижалари доривор ўсимликларнинг табиий захираларини муҳофаза қилиш, улардан оқилона фойдаланиш, плантацияларни ташкил этиш, ички ва ташқи бозорларда рақобатбардош бўлган турларини кўпайтириш, тупроқ иқлим шароитларига мос янги доривор ўсимликлар турларини интродукция қилиш, бирламчи ҳамда чуқур қайта ишлаш орқали қўшимча қиймат занжирини яратиш борасида амалга оширилаётган ишлар давр талабидан ортда қолаётганини кўрсатмоқда.

Бу борадаги ишлар самарадорлиги ошириш мақсадида Президентимиз томонидан 2022 йил 20 май куни “Доривор ўсимликлар хомашё базасидан самарали фойдаланиш, қайта ишлашни кўллаб-қувватлаш орқали қўшимча қиймат занжирини яратиш чоратadbирлари тўғрисида”ги Фармони ва “Доривор ўсимликларни маданий ҳолда етиштириш ва қайта ишлаш ҳамда даволашда улардан кенг фойдаланишни ташкил этиш чоратadbирлари тўғрисида” ги қарорларининг тасдиқланиши бунинг ёрқин мисоли бўла олади.

Бу борада халқ табобати ва расмий тиббиётда кенг фойдаланиладиган табиий флора ҳамда чет эл флорасига мансуб доривор ўсимликларни элемент таркибини ўрганиш, ўсимлик органларидаги биомикроэлементлар миқдорини аниқлаш, уларнинг дориворлик ва биогеохимёвий хосса-хусусиятларини тадқиқ қилиш муҳим илмий-амалий аҳамиятга эга бўлган масалалардан бири ҳисобланади.

МАВЗУГА ОИД АДАБИЁТЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

Илмий манбалар ва хорижий нашрларда доривор ўсимликларнинг макро- ва микроэлементлар таркиби [1], улардан тиббиётда ва халқ табобатида фойдаланиш, таркибида оғир металлларни тўпланиши [2], фармацевтикада дори воситалари ҳамда озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва уларнинг иқтисодий самарадорлиги бўйича маълумотлар келтирилган [3, 4].

Биогеохимёвий тадқиқотларни олиб бориш, хусусан ўсимликлар билан улар ўсаётган тупроқ-иқлим шароитлари ўртасидаги корреляцион боғланишларни ўрганишда элементлар миқдори ва сифатини таҳлил қилиш муҳим илмий ва амалий тадқиқотлар қаторидан жой олади [5]. Ўз навбатида доривор ўсимликларни етиштиришга ихтисослашган хўжаликлар фаолиятини дастурлаш, ҳосил сифатини баҳолаш, доривор ўсимликлар маҳсулотларига бўлган эҳтиёжни қондириш, дориворлик даражасини ўрганиш имконини беради [6]. Бу эса ўтказилаётган тадқиқотнинг долзарблигини кўрсатади.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ

Доривор ўсимликлар тарқалган тупроқларнинг хосса-хусусиятларини ўрганишда асосий усул тариқасида В.В.Докучаевнинг морфогенетик, Б.Б.Полинов, М.А.Глазовская ва А.И.Перельманларнинг педогеохимёвий ёндашув усулларидан фойдаланилди. Тупроқ ва доривор ўсимликларнинг элемент таҳлили нейтрон-активацион усулда амалга оширилган [6].

ТАҲЛИЛ ВА НАТИЖАЛАР

Бугунги кунда доривор ўсимликлар бутун танасидаги микроэлемент миқдорини билиш аҳамиятли, балки унинг алоҳида генератив ва вегетатив органларида, жумладан, илдиз, поя, барг, ғунча, гул, мева, уруғ таркибидаги миқдорларини аниқлаш ҳам улардан фойдаланиш кўламини кенгайтиради.

Айрим систематик гуруҳларга мансуб доривор ўсимликларнинг кули таркибида бир қатор элементлар миқдорининг кўпайиши бевосита тупроқ таркиби билан боғлиқ, чунки элемент миқдорининг тупроқ таркибида ортиши, ўз навбатида шу муҳитда ўсувчи ўсимликлар таркибидаги элементлар миқдорининг ортиб боришига ҳам сабаб бўлади. Лекин маълум систематик гуруҳлардаги ўсимликларда бу ҳолат юз бермаслиги мумкин, чунки улар ўзларининг физиологик, биохимёвий ва генетик механизмларида химоя структурасини шакллантирган ёки тупроқда кам миқдорда тарқалган элементлар доривор ўсимликлар таркибида тўпланиши мумкин. Бу ўсимликнинг физиологик хусусиятлари билан боғлиқ. Шу сабабли энг кам миқдорлар учун ўсимликларда махсус эволюцион механизм ишлайди.

Ўсимликлар таркибида, аниқроғи содир бўладиган биологик, биогеохимёвий, морфофизиологик ўзгаришлар албатта улар ўсаётган тупроқ муҳитининг хосса хусусиятларига, жумладан, микроэлементли ҳамда макроэлементли биогеохимёвий провинцияларига боғлиқ ҳолда ўзгариб боради. Ушбу жараёнлар доривор ўсимликларнинг турига, систематик ўрнига ва ценопопуляциясига бевосита боғлиқ бўлади. Доривор ўсимликлар органларида микроэлементларнинг миқдори, биогеохимёвий хусусиятларини куйидаги жадвал маълумотларидан ҳам кўриш мумкин.

Жадвал маълумотларидан кўриш мумкинки, ўрганилган доривор ўсимликларда марганец (Mn) микроэлементи олаўт (*Silybum marianum L.*) ўсимлигининг гулида, нони (*Morinda citrifolia L.*) ўсимлигининг барг ва мевасида ҳамда папая (*Carica papaya L.*) ўсимлигининг баргида бошқа органларга нисбатан кўп эканлигини кўриш мумкин. Zn элементи ҳам ўрганилган ўсимликларнинг деярли барча органларида кўп миқдорларда эканлиги кузатилди.

Ушбу ҳолатни тадқиқот олиб борилган доривор ўсимликлардаги молибден (Mo), кобальт (Co) микроэлементларининг миқдорларида ҳам кўриш мумкин. Жумладан, нони ва гуаванинг мевасида, папаянинг баргида молибден миқдори бошқа органларга нисбатан аккумуляцияланиши аниқланди. Кобальт микроэлементининг миқдори ўрганилган доривор ўсимликлар ичида энг кўп миқдор олаўт ўсимлигининг пояси, барги ва гулида тўпланиши қайд қилинди.

МУҲОКАМА

1-жадвал.

Доривор ўсимликлар органларида биомикроэлементлар миқдори (n=7)

Ўсимлик	Ўсимлик органи	Микроэлемент (<i>мг/кг</i>)				Биологик сингдириш коэффициенти			
		Mn	Mo	Co	Zn	Mn	Mo	Co	Zn
Олаўт (<i>Silybum marianum L.</i>)	Поя	55	2,4	1,35	41	0,093	1,5	0,130	0,41
	Барг	42	2,9	1,59	28	0,071	1,8	0,153	0,28
	Гул	59,4	3,1	1,92	37	0,101	1,9	0,185	0,37
Нони (<i>Morinda citrifolia L.</i>)	Барг	45,2	2,6	0,48	25	0,077	1,6	0,046	0,25
	Мева	42,1	3,1	0,34	19	0,071	1,9	0,033	0,19
Гуава (<i>Psidium guajava L.</i>)	Барг	25,1	1,4	0,20	12	0,043	0,9	0,019	0,12
	Мева	27,8	2,1	0,35	18,4	0,047	1,3	0,034	0,19
Папая (<i>Carica papaya L.</i>)	Барг	29	4,1	0,23	24	0,049	2,6	0,022	0,24
	Мева	4,6	0,38	0,029	6,3	0,008	0,2	0,003	0,06

Ушбу микроэлементларнинг биологик сингдириш коэффициентларига кўра, Мо бўйича гуава (*Psidium guajava L.*) нинг барги ва папая (*Carica papaya L.*) нинг мевасидан ташқари бошқа ҳолатларда ҳамда олаўт, нони ўсимликлари органи биологик сингдириш қаторига кўра кучли тўпланаётган гуруҳга киради. Бошқа микроэлементларнинг биологик сингдириш коэффициентлари (A_x) бирдан кичик ($A_x < 1$), яъни улар таснифга кўра ўрганилган доривор ўсимликлар органида кучсиз ва жуда кучсиз биологик ушланиб қолувчи гуруҳга киради. Ражуркар ва Дамаме [7] томонидан юрак-қон томир касалликларини даволашда ишлатиладиган баъзи доривор ўсимликларнинг элемент таркиби нейтрон активацион анализ методи ёрдамида ўрганилган. Жумладан, тропик минтақаларда ўстириладиган доривор папая ўсимлигининг барглари тадқиқотчилар томонидан таҳлил этилганда Co-1,698, Mn-20,99, Zn-7695.4 мг/кг миқдорда борлиги аниқланган. Папая Zn бўйича гипераккумулятор доривор ўсимликлар қаторидан жой олади. Тадқиқот олиб борилган суғориладиган ўтлоқи тупроқлар шароитида интродукция қилинган ушбу ўсимлик барглари таркибини биз томонимиздан ўрганилган маълумотларга кўра ўртача Co-0,23, Mn-29, Zn-24 мг/кг миқдорларда учраши аниқланди. Таҳлил натижаларидан шуни кўриш мумкинки, бизнинг шароитмизга интродукция қилинган папая ўсимлиги Co ва Zn элементларини камлиги, аксинча Mn элементини сингдириш коэффициенти эса юқорилигини кўриш мумкин. Бу унинг тупроқдаги миқдорларига боғлиқ ҳолда ўзгариши билан изоҳланади ҳамда Zn нинг гипераккумуляторлик хусусияти яққол намоён бўлмайди.

Замонавий тиббиётда юрак-қон томир тизими, гепатит, астма, йўтал, бронхоспазм, томоқ оғриғи, ич қотиши [8] ҳамда ошқозон-ичак, тери ва ўсма касалликларини даволашда ишлатиладиган олаўт ўсимлигининг таркиби текширилганда ўртача Co-19,2 мг/кг, Mn-23,2 мг/кг, Zn-34,3 мг/кг миқдорда учраши аниқланган [9]. Тадқиқот олиб борилган гидроморф тупроқлар ҳудудида ўстирилган олаўт ўсимлигининг поя, барг, гул таркиби ўрганилганда, ушбу турнинг ер устки қисмида ўртача Mn-52,1 мг/кг, Co-1,62 мг/кг, Zn-35,3 мг/кг борлиги аниқланди. Таҳлил натижалари таққосланганда олаўт ўсимлигида Co миқдори 10 маротабагача кам аккумуляцияланишини, Zn ўзаро яқинлиги ҳамда Mn 2 баробардан ортиқ ўзлаштирилганлигини кўришимиз мумкин. Ўрганилган элементлар концентрациясининг ушбу турда кузатилган ўзгариши ўсимлик ўсаётган тупроқ хоссалари ва муҳит омилларига боғлиқ ҳолда кечади.

Нони (*Morinda citrifolia L.*) нинг мевалари ва барглари анъанавий равишда икки минг йилдан бери Тинч океанининг жанубий қисмида яшовчи аҳоли томонидан озиқ-овқат сифатида ва доривор мақсадларда ишлатилиб келинмоқда. Сўнги йилларда нони мевасидан олинадиган шарбат инсон соғлиғи учун фойдали ичимлик сифатида дунёга машҳур бўлди. С.Басар, Ж.Вестендорфлар томонида ушбу доривор ўсимликнинг барг, мева ва мева шарбатларининг минерал таркиби ва оғир металллар концентрацияси тупроқ хосса-хусусиятларига боғлиқ равишда Франциянинг Полинезия ороллари худудида ўрганиб чиқилган [10].

Юқоридаги тадқиқотчиларнинг таҳлил натижаларини, Жанубий Фарғонанинг суғориладиган ўтлоқи тупроқлар шароитида етиштирилган нони ўсимлигининг барги ва меваси таркибидаги элементлар миқдори билан таққосланди. Франциянинг Полинезия оролларида олинган нони барглари таркибида Mn, Co элементлари 2 марта, Zn элементи эса қарийб 6-7 марта кам миқдорда концентрацияланган, аксинча Mo 5 марта ошганлигини кўриш мумкин. Бундай ҳолатни нони меваларидаги таҳлил натижаларида ҳам кўриш мумкин. Жумладан, жанубий Фарғона суғориладиган ўтлоқи тупроқларида мева таркибидаги Zn нинг концентрацияси деярли бир хил (фарқи 1,7 мг/кг), Mn 2 марта юқори, Mo миқдори сезиларли даражада 17-18 марта кўп аккумуляцияланган, Co миқдори эса 2 мартаба кам эканлиги кузатилди.

Ушбу таққослаш шуни кўрсатадики, ўсимликнинг кимёвий таркиби, уларда содир бўладиган биологик, физиологик жараёнларга ҳамда ўсаётган муҳитнинг хусусиятларига, тупроқ типига, геокимёвий барьерлар ва биогеокимёвий провинцияларга боғлиқлиги ҳақидаги тадқиқотларни тўғри эканлигини яна бир бор исботлайди.

Ўрганилган доривор гуава (*Psidium guajava L.*) ўсимлигининг барг ва меваси таркибидаги элементлар миқдорини, АҚШ нинг Самоасида жойлашган Маноа оролида гуаванинг турли органларида ва меваси таркибидаги элементлар миқдори ҳамда тупроқ-ўсимлик муносабатларини ўрганишга [11] бағишланган тадқиқот натижаларига қиёсланганда, бизни шароитимизда етиштирилган ўсимлик барглари таркибида Mn, Zn 2-3 марта камлиги, аксинча меваси таркибидаги ушбу элементлар миқдори юқори эканлигини кўриш мумкин [12].

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Узоқ эволюция жараёнида доривор ўсимликлар ўзларининг систематик ўрни, биологик хусусиятларига ҳамда тупроқ-иқлим шароитларига мос равишда маълум бир моддаларни синтез қилиш ва бир ёки бир нечта элементларни сингдириш қобилиятини олганлигидан далолат беради.

Доривор ўсимликларнинг маълум бир турини турли тупроқ-иқлим шароитида ҳосил бўлган тупроқ типларида етиштирилганда ушбу ўсимлик органларидаги биомикроэлементлар миқдорларида умумий қонуният мавжудлиги аниқланди.

Ўсимликлар ўз органларида аниқ бир элемент ёки элементларни турли нисбатларда сингдиришига ушбу ўсимликнинг ўсиш муҳитидаги абиотик, антропоген омиллар ҳам таъсир кўрсатади. Ўрганилган доривор ўсимликлар таркибидаги биомикроэлементлар миқдори қиёсий-географик корреляцияси ижобий бўлиб, r 0,35-0,90 оралиғида тебранади.

Ўсимликларнинг элемент таркиби билан улар ўсаётган тупроқларнинг элемент таркиби ўртасидаги корреляцион боғланишларни ўрганиш халқ табобатида,

фитобарларда, замонавий тиббиётда ва фармацевтика саноатида дори-дармон воситалари ишлаб чиқаришда фойдаланиш янада муҳим тадқиқотлар қаторидан жой олади.

Адабиётлар

1. Zahir E., Naqvi I. and Uddin S. (2009) Market Basket Survey of Selected metals in fruits from Karachi City (Pakistan). *Journal of Basic and Applied Sciences*, Vol. 5, No. 2, pp. 47-52.
2. Rajeev Bhat, Kiran K., Arun A.B., Karim A.A. (2010) Determination of mineral composition and heavy metal content of some nutraceutically valued plant products. *Food Analytical Methods*, 3 (3), 181-187.
3. Shamsa F., Zadeh S.R., Shamsa H., Abdi K. (2009) A quantitative investigation on some toxic and non-toxic metals in popular medicinal herbs in Iranian market Iran *J Pharm Res* Pp: 95-99.
4. International Programme on Chemical Safety (2009) JECFA glossary of terms. <http://www.who.int/ipcs/food/jecfa/glossary.pdf>.
5. Исағалиев М., Махмудов В., Обидов М. Фарғона водийси тош-шағалли оч тусли бўз тупроқлари шароитида *Capparis spinosa* L. нинг ценопопуляцияси ва биогеокимёвий хусусиятлари // НамДУ илмий ахборотномаси, Наманган. 2020. №-3. 185-192 б.
6. Yuldashev G., Isag'aliyev M. *Tuproq biogeokimyosi*. T. 2014, 252 b.
7. Rajurkar N.S., Damame M.M. (1997) Elemental analysis of some herbal plants used in the treatment of cardiovascular diseases by NAA and AAS. *J Radioanal Nucl Ch* 219:77-80.
8. Zafar M., Khan M.A. et al. (2010) Elemental analysis of some medicinal plants used in traditional medicine by atomic absorption spectrophotometer (AAS). *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4(19), pp. 1987-1990.
9. Ниғматуллаев Б.А. *Silybum marianum* ва *Onopordum acanthium* нинг, фитоценологияси ва морфобиологияси. Био.фан. бўйича фал.док. илмий даражасини олиш учун ёзган дис. автореф. Т., 2019. 46 б.
10. Basar S., Westendorf J. (2012) Mineral and Trace Element Concentrations in *Morinda citrifolia* L. (Noni) Leaf, Fruit and Fruit Juice. *Food and Nutrition Sciences*, 3, 1176-1188.
11. Adrian J.A.L., Norman Q. et al. (2010) Mineral Composition and Soil-Plant Relationships for Common Guava (*Psidium guajava* L.) and Yellow Strawberry Guava (*Psidium cattleianum* var. *lucidum*) Tree Parts and Fruits. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46:1960-1979, 2015.
12. Obidov M.V., Isagaliev M.T., Turdaliev A.T., Abdulkhakimova Kh.A. Biogeochemistry Properties of Calcisols and *Capparis Spinosa* L. // *Annals of the Romanian Society for Cell Biology (Scopus)*, 2021: Volume 25: Issue 1. Pp. 3227-3235.