

Р.С.Таиметова<sup>1</sup>, Н.Н.Бессчетнова<sup>2</sup>,  
В.П.Бессчетнов<sup>2</sup>, Б.А.Кентбаева<sup>1</sup>, Е.Ж.Кентбаев<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [ms.rimma.79@mail.ru](mailto:ms.rimma.79@mail.ru), [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz), [yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> Нижний Новгородтық мемлекеттік агротехнологиялық университеті, Нижний Новгород, Ресей, [besschetnova1966@mail.ru](mailto:besschetnova1966@mail.ru), [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

## ИТМҰРЫН ЖЕМІСТЕРІНДЕГІ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ МӨЛШЕРІ

### Аңдатпа

Мақалада Алматы облысы мен Алматы қаласындағы таулы жерлерде өсетін итмұрынның әртүрлі сорттары мен формаларының жемістеріндегі ауыр металдардың салыстырмалы құрамы қарастырылады. Өсімдік ағзасында ауыр металдардың пайда болу шарттары келтірілген. Халық итмұрын жемістерін тағамдық және дәрілік мақсаттарда жиі қолданатындығына байланысты жемістердегі ауыр металдардың концентрациясы және олардың қауіпсіздік деңгейі мәселелері туындайды. Екі қарама-қарсы экологиялық аймақта өсетін итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың салыстырмалы сандық мөндері келтірілген.

Эксперименттік жолмен зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының жемістеріндегі химиялық заттардың мөлшері рұқсат етілген шекті концентрациядан аспайтыны анықталды. Сонымен қатар, қалалық итмұрындардың жемістерінде ауыр металдардың концентрациясы таулы плантациялық екпелерге қарағанда біршама жоғары, бірақ бұл ретте шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайды. Зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының ішінде екі қарама-қарсы экологиялық учаскеде тек бір жағдайда кадмий мөлшері бойынша нормадан сәл асады, бұл 1,0302 мг/кг қалалық екпелердегі "Форма-3".

Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың төмен мөлшерде болу себептері, шаң жемістердің тегіс бетіне қонған шөгінділер ауа-райының жаңбырлы уақытында толығымен жуылатындығымен түсіндіріледі.

**Кілт сөздер:** итмұрын, жемістер, ауыр металдар, шекті рұқсат етілген концентрациялар, ластану, сорттар, пішіндер, өсімдіктер.

### Кіріспе

Қазақстанның ағаш-бұта өсімдіктері арасында ғылыми-теориялық және практикалық тұрғыдан *Rosa L.* тұқымдасының түрлері ерекше қызығушылық тудырады. Олар көптеген пайдалы қасиеттерімен сипатталады және сәндік, тағамдық, топырақ қорғайтын, техникалық және, ең бастысы, витаминді және дәрілік өсімдіктер ретінде қолданыла алады. Әртүрлі өсімдік формацияларының құрамдас бөлігі бола отырып, итмұрындар аймақ флорасын дамытуға перспективті болып табылады [1,2].

Біздің денемізге енген ауыр металдар сол жерде түбегілі орналасады және оларды шығару өте қиын. Денедегі белгілі бір концентрацияға жеткен олар кері зиянды әсерін туғыза бастайды және улануға, мутациялануға әкеліп соқтырады. Сонымен қатар, ауыр металл иондары дененің ең жақсы жүйелерінің қабырғаларына орналасып, бүйрек, бауыр арналарын бітеу арқылы бұл органдардың сүзу қабілетін төмендетеді және адам ағзасын уландыр арқылы таза механикалық түрде кері әсерін тигізеді.

Жауын-шашын, булану және өсімдіктердің транспирациясы кезінде топырақ ерітінділеріндегі микроэлементтердің концентрациясы 10 еседен астам өзгеруі мүмкін. Қалада өсетін ағаштар мен бұталардың жапырақтарындағы химиялық элементтерді жуудың орташа көрсеткіштеріне сәйкес темір мен қорғасын мөлшері 50-60% - ға азайды, ал кадмий өзгеріссіз қалды [3,4].

Табиғи ортаға жұқа аэрозоль түрінде келетін техногендік сығындылардың бір бөлігі айтарлықтай қашықтыққа тасымалданады және жаһандық ластануды тудырады. Екінші бөлігі ағынды суларға түсіп онда ауыр металдар жиналу арқылы ластану көзіне айналады, яғни қоршаған ортада тікелей жүретін физика-химиялық процестер арқылы қауіпті ластану пайда болады [4].

Ауыр металдар топырақта, әсіресе жоғарғы қарашірік горизонттарында жиналады және шаймалау, өсімдіктерді тұтыну, эрозия және дефляция арқылы баяу жойылады. Топырақтың гумустық бөлігінде оған енген қосылыстардың бастапқы өзгерісі жүреді.

Ауыр металдар әртүрлі химиялық, физика-химиялық және биологиялық реакцияларға жоғары қабілеттілікке ие. Олардың көпшілігі айнымалы валенттілікке ие және тотығу-тотықсыздану процестеріне қатысады. Ауыр металдар мен олардың қосылыстары, басқа химиялық қосылыстар сияқты, тіршілік орталарында қозғалуға және қайта бөлінуге, таралуға қабілетті. Ауыр металл қосылыстарының миграциясы негізінен органоминералды компонент түрінде жүреді. Металдар байланысатын органикалық қосылыстардың бір бөлігі микробиологиялық қызмет өнімдерімен ұсынылып отыр [3].

Өсімдіктердің химиялық құрамы топырақтың элементтік құрамын көрсететіні белгілі. Сондықтан өсімдіктердің ауыр металдардың артық жиналуы, олардың топырақтағы жоғары концентрациясына байланысты болып табылады. Көптеген өсімдіктер үшін бірінші тосқауыл деңгейі тамырлар болып табылады, онда ең көп ауыр металдар сақталады, келесі - сабақтар мен жапырақтар, ал соңғысы - репродуктивті функцияларға жауап беретін өсімдіктердің мүшелері мен бөліктері (көбінесе тұқымдар мен жемістер) есептелінеді.

Ауыр металдардың өсімдіктерге енуінің тағы бір жолы-ауа ағындарынан тамырсыз сіңіру арқылы болып табылады. Бұл металдардың атмосферадан қаңылтырға айтарлықтай түсуімен, көбінесе ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың, ірі автомобиль жолдарының жанында орналасу себінен туындайды. Элементтердің өсімдіктерге жапырақтары арқылы енуі салдарынан кутикула арқылы ену арқылы олар жапырақтарға сіңіп, басқа мүшелерге, тіндерге тасымалданып және жалпы метаболизмге енеді.

Қала шетіндегі екпелерде жиналған итмұрындар көбінесе дәрі ретінде қолданылады немесе жеу үшін пайдаланылғандықтан, өсімдік мүшелеріндегі ауыр металдарының көп концентрациясы, ең алдымен, өсімдіктің өзіне теріс әсер етеді, ал жемістердегі токсиканттардың жоғарылауы оларды тұтынған кезде ағзаға ену арқылы денсаулыққа зиян тигізуі мүмкін.

### ***Әдістер мен материалдар***

Зерттеу нысандары плантациялық екпелер құрамында өсетін итмұрынның 4 түрі мен формасы болды: "Российский-1", "Яблочная" сорттары; "1-6-3" және "Форма-3" формалары.

Жұмыстың әдіснамалық негізі оның ғылыми зерттеулердің жанжақты және жалпы ғылыми әдістері ашу болып табылады. Жұмыстарды орындау кезінде плантациялық екпелерді құрудың, Интродукция жүргізудің заманауи әдістері, орман шаруашылығындағы, жеміс өсірудегі далалық тәжірибелер бойынша әдістемелік нұсқаулар және т.б. қолданылды.

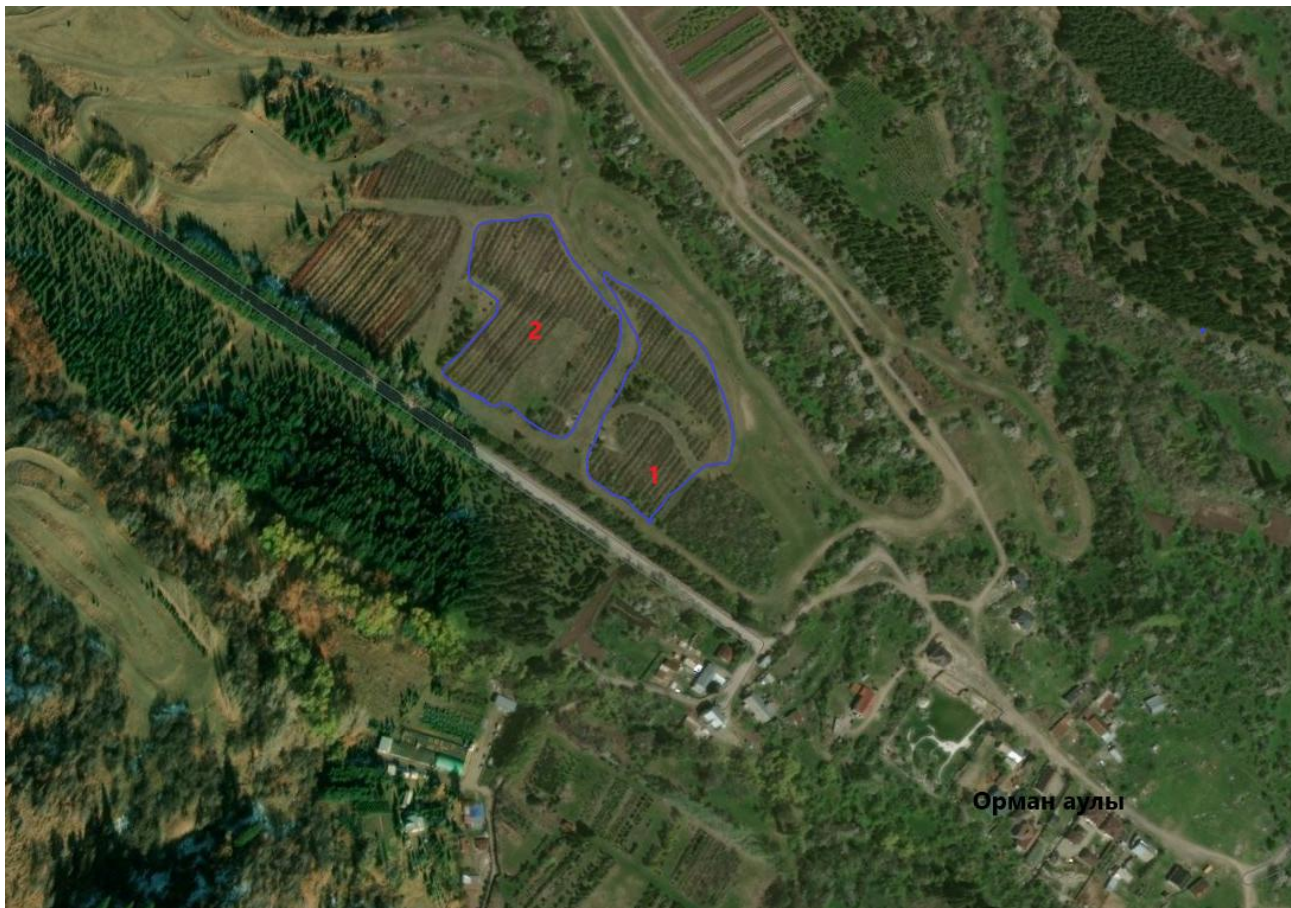
Ағаш өсімдіктерінің жаңа түрлерін қолданыстағы мәдениетке енгізу акклиматизация мәселелерімен тікелей байланысты болып табылады. Өсімдіктерді акклиматизациялау және енгізу теориясын қазіргі уақытта көптеген отандық ғалымдар зерттеу үстінде. Экологиялық-физиологиялық әдістерді қолдану арқылы көбінесе өсімдіктердің бейімделу деңгейін немесе дәрежесін алдын-ала анықтап, оған жаңа жағдайдағы күйін болжай алады.

Итмұрын плантациялық екпелерін құру кезінде келесі іс-шараларға ерекше назар аудару қажет: топырақты дайындау, күтім жұмыстары, отырғызылған сорттардың ассортименті таңдау т.б. Аталған іс-шаралардың әрқайсысы жеке және кешенді түрде екпелердің беріктігі, өнімділігі, қолайсыз экологиялық факторларға төзімділігі және т.б. көрсетілген құрылатын плантациялардың сапасын анықтайды [2].

Өткен ғасырдың 80-90 жылдарында Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағында бірнеше итмұрын плантациялары құрылды және олардың негізгісі Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің Талғар филиалының "Солдатское" тау шатқалында 1450 т.д.б.м. абсолютті

биіктікте орналасқан. Плантацияның географиялық координаттары 43°16'15.3" солтүстік ендік және 77°20'56.0" шығыс бойлық (сурет 1).

Зерттеу ауданының аумағы орман-шалғынды белдеуде, ал "Солдатское" шатқалы, шырша белдеуінің төменгі жолағында орналасқан. Жалпы, ауданның климаты қоңыржай континенталды, күңгірт-сұр таулы-орманды топырақтар және қара топырақтар.



**1 сурет** - Итмұрын плантациялық екпелерінің орналасқан жері

\* Ескерту: Google спутниктік картасының суреті пайдаланылды

<https://bestmaps.ru/map/google/hybrid/18/43.27082/77.34873/personal/333404>

Плантацияға агро - және эофонның теңестірілуі, өсімдіктердің бір жастығы, репродуктивті шығу тегіне тән болып табылады. Осылайша, әр плантацияның сорттарындағы айырмашылықтары тек өсімдіктердің формасына байланысты болып шықты. Бұл қажетті бақылаулар мен негізделген қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Аталған плантацияларда біз бақылаулар мен қажетті өлшеулер жүргіздік.

Әрбір клондық топта 10 өсімдік зерттелген, бұл бақылау саны тәжірибенің 5% дәлдігін қамтамасыз етті, яғни Э.Ромедер мен Г.Шенбахтың [5] әдістемелік нұсқауларына сәйкес ағаш және бұта түрлерімен жүргізілген тәжірибелерде орташа үлгісін алу үшін 10-40 адам жеткілікті екенін көрсетті.

Д.А.Доспехов [6] бір ағаш өсімдігі есеп учаскесіне тең болуы мүмкін екенін көрсетеді. Осыған сүйене отырып, біздің тәжірибелеріміздің жеткілікті қайталануы туралы айтуға болады.

Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың шекті рұқсат етілген мөлшері Коренская И.М., Ивановская Н.П. және Измалкова И.Е. ұсыныстары бойынша келтірілген [7].

Алынған эксперименттік деректердің дұрыстығын қамтамасыз ету үшін аналитикалық анықтамалар Excel MS Office және Statistica 6.0 қосымшасының компьютерлік бағдарламалар пакетін пайдалана отырып, эксперимент нәтижелерінің деректерін статистикалық,

математикалық және графикалық өңдеу арқылы заманауи талдау әдістерін қолдана отырып, алынған нәтижелерді қайта өңдеумен жүргізілді [8,9,10,11].

Жемістердегі улы ауыр металдар санатына жататын кадмий, қорғасын, мырыш сияқты химиялық элементтердің құрамы Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Электрондық микроскопия» инженерлік бейіндегі нанолaborаториясында JEOL жапондық фирмасының JSM-6510LA аналитикалық сканерлеуші электронды микроскопында анықталды. Бұл ретте әдістемелік ұсынымдар қолданылды [3,4].

**Нәтижелер және талқылау**

Жемістердегі ауыр металдардың мөлшері, әдетте, шикізаттың қалған морфологиялық топтарымен салыстырғанда әлдеқайда төмен, бұл жаңбыр кезінде жақсы жуылатын кутиназацияланған қабықтың болуына байланысты. Жылтыр, тегіс, жалаңаш жемістерде сирек түктері бар күнгіртке қарағанда ауыр металдар аз: мысалы, қорғасынның бойынша айырмашылығы 1.4 есе.

Біз ластануға қарсы екі учаскеде итмұрынның 4 сорты мен формасының жемістерін зерттедік (1-кесте). Мұнда өткен ғасырдың 90-жылдарында "Клон" агрофирмасы басқа сәндік өсімдіктермен қатар Алматы қаласын көгалдандыру үшін итмұрынның әртүрлі сорттарын сатқанын түсіндіру қажет, оларды қаланың әртүрлі аудандарында кездестіруге болады.

**1 кесте – Итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың мөлшері (2019)**

№	Сорттар және формалар	Химиялық элементтің атауы	Шекті рұқсат етілген концентрациялар, (мг/кг)	Ауыр металдардың мөлшері, (мг/кг)	
				плантациялық екпелер	Алматы қ. көше алқаптар
1	«Яблочная»	кадмий	1,0	0,0108	0,0218
		қорғасын	6,0	0,0054	0,0076
		мырыш	2,8	0,2589	0,2972
2	«1-6-3»	кадмий	1,0	0,0153	0,0273
		қорғасын	6,0	0,0117	0,0210
		мырыш	2,8	0,5874	0,6326
3	«Форма-3»	кадмий	1,0	0,0183	1,0302
		қорғасын	6,0	0,0055	0,0124
		мырыш	2,8	0,3274	0,4333
4	«Российский-1»	кадмий	1,0	0,0218	0,7267
		қорғасын	6,0	0,0076	0,0185
		мырыш	2,8	0,4738	0,5137

1-кестеден зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының жемістеріндегі химиялық заттардың мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайтынын көруге болады. Сонымен қатар, қалалық итмұрындардың жемістерінде ауыр металдардың концентрациясы таулы плантациялық екпелерге қарағанда біршама жоғары, бірақ бұл ретте ШРК-дан аспайды. Зерттелетін итмұрын сорттары мен формаларының ішінде екі қарама-қарсы экологиялық учаскеде тек бір жағдайда кадмий мөлшері бойынша нормадан сәл асады, бұл қалалық алқаптарындағы «Форма-3» - 0,0302 мг/кг.

Бұл жағдайда біздің зерттеулеріміздің нәтижелері өсімдік мүшелерінде минералды элементтердің жиналатынын көрсететін шетелдік ғалымдардың мәліметтеріне толық сәйкес келеді [12,13]. Зерттеу материалдары мен алынған нәтижелер Қазақстан жағдайында итмұрынның интродукцияланған және жергілікті сорттары мен формаларын плантациялық өсірудің практикалық мүмкіндігін айқын көрсетеді, бұл біздің зерттеулеріміздің мақсатына сәйкес келеді. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы таулы жағдайларда итмұрын сорттары мен формаларды енгізуді жүзеге асыру және оларды бір тектес агрофонда тіршілікке енгізу олардың қасиеттерін салыстырмалы зерделеуді орындауға және негізгі параметрлер бойынша баға беруге мүмкіндік берді. Талданатын белгілердің модификациялық өзгерістерінің анықталған маңызды мәндері, ең алдымен, өсімдіктердің сорттық-формалық байланыстылығымен түсіндіріледі.

Экологиялық тұрғыдан алғанда, итмұрын таулы және қалалық жағдайларда ауыр металдардың көп мөлшерін қамтымайды және улы емес. Бұл жағдайды кейбір зерттеушілердің материалдары растайды [13], оған сәйкес итмұрынның бұтақтары, жапырақтары мен тамырларында жемістерге қарағанда ауыр металдардың жоғары концентрациясы болған.

### **Қорытынды**

Осылайша, қаланың техногендік жағдайларында және Алматы облысының экологиялық таза тау жағдайларында өсетін итмұрын жемістеріндегі ауыр металдардың мөлшері адам ағзасы үшін шамамен тең және қауіпсіз екендігі эксперименталды түрде дәлелденді. Бұл жағдай қала шегіне жақын жерде итмұрын плантациясын өсіру үшін алғышарттар жасайды.

### **Әдебиеттер тізімі**

1. Ташметова Р.С., Кентбаев Е.Ж., Феррини Ф. Қазақстанның оңтүстік-шығысында плантациялық екпе құрамында итмұрынның өсуімен дамуы // Исследования, результаты, №2 (082) - Алматы, 2019. - С.346-352.
2. Ташметова Р.С., Кентбаев Е.Ж. Биометрические показатели роста шиповника в составе плантационных насаждений / Исследования, результаты, №2 (078) - Алматы, 2018. - С.345-349.
3. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. - Новосибирск: Наука, 1991. - 151 с.
4. Илькун Г.М., Маховская Ш.А. Поглощение тяжелых металлов древесными растениями // Взаимодействие между лесными экосистемами и загрязнителями. - Таллин, 1982. - С. 105-124.
5. Ромедер Э., Шенбах Г. Генетика в селекции лесных пород // М.: Сельхозгиз, 1962. - 268 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
7. Коренская И.М., Ивановская Н.П., Измалкова И.Е. Фармакогностический анализ лекарственного сырья. Учебное пособие. – Воронеж, 2006. – С.5.
8. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа: Excel 2002 // Перевод с английского по лицензии MicrosoftPress. - СПб.: Питер, 2003. - 377 с.
9. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / 3-е издание. - М.: ООО «Бином Пресс», 2007. - 512 с.
10. Mason R. L., Gunst R. F., Hess J. L. Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science. 2nd. Edition. Hoboken, New Jersey (Printed in the USA): Wiley-Interscience, Wiley Series in Probability and Statistics, 2003. — 752 p.
11. Srinagesh K. The Principles of Experimental Research. Waltham, Massachusetts (United States): Butterworth-Heinemann, 2005. - 432 p.
12. Radojevic, A.A. Serbula, S.M. Kalinovic, T.S. Kalinovic, J.V. Steharnik, M.M. Petrovic, J.V. Milosavljevic, J.S. Metal/metalloid content in plant parts and soils of *Corylus* spp. influenced by mining–metallurgical production of copper (Article) // Volume 24, Issue 11, 1 April 2017, Pages 10326-10340 <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8520-9>
13. Kalinovic, J.V., Serbula, S.M., Radojevic, A.A. Assessment of As, Cd, Cu, Fe, Pb and Zn concentrations in soil and parts of *Rosa* spp. sampled in extremely polluted environment // Environmental Monitoring and Assessment 2019 191(1),15 <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7134-0>

### **References**

1. Tashmetova R.S., Kentbaev E.ZH., Ferrini F. Қазақстанның оңтүстік-шығысында плантациялық екпе құрамында итмұрынның өсуімен дамуы // Исследования, результаты, №2 (082) - Алматы, 2019. - С.346-352.
2. Tashmetova R.S., Kentbaev E.ZH. Biometricheskie pokazateli rosta shipovnika v sostave plantacionnyh nasazhdenij / Исследования, результаты, №2 (078) - Алматы, 2018. - С.345-349.



3. П'ин V.B. Tyazhelye metally v sisteme pochva-rastenie. - Novo-sibirsk: Nauka, 1991. - 151 s.
4. П'кун G.M., Маhovskaya SH.A. Pogloshchenie tyazhelyh metallov drevesnymi rasteniyami // Vzaimodejstvie mezhdru lesnymi ekosistemami i zagryaznitelyami. - Tallin, 1982. - S. 105-124.
5. Romeder E., Shenbah G. Genetika v selekcii lesnyh porod // M.: Sel'hozgiz, 1962. - 268 s.
6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. – 352 s.
7. Korenskaya I.M., Ivanovskaya N.P., Izmalkova I.E. Farmakognosticheskiy analiz lekarstvennogo syr'ya. Uchebnoe posobie. – Voronezh, 2006. – S.5.
8. Dodzh M., Stinson K. Effektivnaya rabota: Excel 2002 // Perevod s anglijskogo po licenzii Microsoft Press. - SPb.: Piter, 2003. - 377 s.
9. Halafyan A.A. STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannyh / 3-e izdanie. - M.: OOO «Binom Press», 2007. - 512 s.
10. Mason R. L., Gunst R. F., Hess J. L. Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science. 2nd. Edition. Hoboken, New Jersey (Printed in the USA): Wiley-Interscience, Wiley Series in Probability and Statistics, 2003. — 752 p.
11. Srinagesh K. The Principles of Experimental Research. Waltham, Massachusetts (United States): Butterworth-Heinemann, 2005. - 432 p.
12. Radojevic, A.A. Serbula, S.M. Kalinovic, T.S. Kalinovic, J.V. Steharnik, M.M. Petrovic, J.V. Milosavljevic, J.S. Metal/metalloid content in plant parts and soils of *Corylus* spp. influenced by mining–metallurgical production of copper (Article) // Volume 24, Issue 11, 1 April 2017, Pages 10326-10340 <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8520-9>
13. Kalinovic, J.V., Serbula, S.M., Radojevic, A.A. Assessment of As, Cd, Cu, Fe, Pb and Zn concentrations in soil and parts of *Rosa* spp. sampled in extremely polluted environment // Environmental Monitoring and Assessment 2019 191(1),15 <https://doi.org/10.1007/s10661-018-7134-0>

*P.C. Ташметова<sup>1</sup>, Н.Н. Бессчетнова<sup>2</sup>,  
В.П. Бессчетнов<sup>2</sup>, Б.А. Кентбаева<sup>1</sup>, Е.Ж. Кентбаев<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Республика Казахстан, [ms.rimma.79@mail.ru](mailto:ms.rimma.79@mail.ru), [botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz), [yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz](mailto:yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup>Нижегородский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Нижний Новгород, [besschetnova1966@mail.ru](mailto:besschetnova1966@mail.ru), [lesfak@bk.ru](mailto:lesfak@bk.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЛОДАХ ШИПОВНИКА

### **Аннотация**

В статье обсуждаются вопросы сравнительного содержания тяжелых металлов в плодах различных сортов и форм шиповника, произрастающих в горных условиях Алматинской области и в г. Алматы. Приведены условия появления тяжелых металлов в организме растений. В связи с тем, что плоды шиповника населением очень часто используется в пищевых и лекарственных целях, возникают вопросы концентрации тяжелых металлов в плодах и уровень их безопасности. Приведены сравнительные количественные значения содержания тяжелых металлов в плодах шиповника произрастающих в двух контрастных экологических районах.

Экспериментальным путем выявлено, что содержание химических веществ в плодах изучаемых сортов и форм шиповника не превышает предельно-допустимые концентрации. При этом в плодах городских шиповников концентрация тяжелых металлов несколько выше, чем в горных плантационных насаждениях, но при этом не превышают ПДК. Среди изучаемых сортов и форм шиповника на двух контрастных экологических участках лишь в одном случае

незначительно превышает норму по содержанию кадмия это «Форма-3» в городских посадках 1,0302мг/кг.

Низкое содержание тяжелых металлов плодах шиповника объясняется тем, что во время дождя вся оседаемая пыль смывается благодаря гладкой поверхности плодов.

**Ключевые слова:** шиповник, плоды, тяжелые металлы, предельно-допустимые концентрации, загрязнение, сорта, формы, растения.

*R.S. Tashmetova<sup>1</sup>, N.N. Besschetnova<sup>2</sup>,*

*V.P. Besschetnov<sup>2</sup>, B.A.Kentbayeva<sup>1</sup>, E.Zh.Kentbayev<sup>1\*</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan, ms.rimma.79@mail.ru, botagoz.kentbayeva@kaznaru.edu.kz, yerzhan.kentbayev@kaznaru.edu.kz\**

*<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Russia, Nizhny Novgorod, besschetnova1966@mail.ru, lesfak@bk.ru*

## CONTENT OF HEAVY METALS IN ROSE HIPS

### **Abstract**

The article discusses the issues of comparative content of heavy metals in the fruits of various varieties and forms of rose hips growing in the mountainous conditions of the Almaty region and in Almaty. The conditions for the appearance of heavy metals in plant organisms are given. Due to the fact that rose hips are often used by the population for food and medicinal purposes, questions arise about the concentration of heavy metals in the fruits and their level of safety. Comparative quantitative values of the content of heavy metals in rose hips growing in two contrasting ecological regions are given.

It was experimentally revealed that the content of chemical substances in the fruits of the studied varieties and forms of rose hips does not exceed the maximum permissible concentrations. At the same time, in urban rose hips the concentration of heavy metals is slightly higher than in mountain plantations, but does not exceed the MPC. Among the studied varieties and forms of rose hips in two contrasting ecological areas, only one case slightly exceeds the norm for cadmium content: “Form-3” in urban plantings 1.0302 mg/kg.

The low content of heavy metals in rose hips is explained by the fact that during rain, all settled dust is washed away due to the smooth surface of the fruit.

**Key words:** rose hips, fruits, heavy metals, maximum permissible concentrations, pollution, varieties, forms, plants.

FTAMP 39.19

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/35>

*Д.Н. Сагандыкова\*, Е.С. Орынгожсин, А.Д. Омарбекова, С.Ә. Тургульдинова,  
А.Н. Жилдикбаева, А.Е. Доқтырбек*

*«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» Алматы қ., Қазақстан  
Республикасы, [dariga\\_79-15@mail.ru](mailto:dariga_79-15@mail.ru)\*, [e24.01@mail.ru](mailto:e24.01@mail.ru), [ardak\\_dd@mail.ru](mailto:ardak_dd@mail.ru),  
[turguldinova@list.ru](mailto:turguldinova@list.ru), [araika.6021@mail.ru](mailto:araika.6021@mail.ru)*

## ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ БАРЫСЫНДА ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

### *Аңдатпа*

Бұл мақалада жерге орналастыру жұмыстарын жүргізу барысында геоақпараттық жүйелерді пайдалану қарастырылған. Жерге орналастыруды, жер мониторингі мен