

Experimental work was carried out using the box method, and various concentrations of zinc were introduced into the soil artificially. Research has established that soil contamination with zinc in the amount of 0,5; 2,5; 5,0 MPC acts as an inhibitor of redox reactions characterizing soil fertility and biological activity. As a result of the conducted model experiments, it was found that soil contamination with zinc reduces the enzymatic activity of dehydrogenase. Zinc binds to the sulfhydryl groups of the dehydrogenase molecule, thereby disrupting its enzymatic properties. There is a tendency to decrease the activity of dehydrogenase with an increase in the zinc content in the soil. At 0,5; 2,5; 5,0 MPC of zinc in the soil, the indicators of dehydrogenase activity decrease by 77.6-93.0% compared with the control experiment. In all samples, it was found that the introduction of vermicompost into the soil slightly increases the dehydrogenase activity compared to the control experiment, despite the addition of zinc in various concentrations. This can be explained by an increase in the number of microorganisms that contribute to the synthesis of enzymes when adding vermicompost to the soil. Vermicompost not only increases the activity of enzymes in the soil, but also increases soil fertility.

Key words: sierozem, vermicompost, fertility, heavy metals, zinc, dehydrogenase, enzymatic activity.

Авторлар туралы мәліметтер

Давлат Хасанұлы Юлдашбек – химия магистрі, «Экология» ҒЗИ-ның аға ғылыми қызметкері, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Бекзат Саттарханов даңғылы, 29, Түркістан, Қазақстан. ORCID: 0000-0001-9342-7502.

Сведения об авторах:

Давлат Хасанұлы Юлдашбек – магистр химии, старший научный сотрудник НИИ «Экология», Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, проспект Бекзата Саттарханова, 29, Туркестан, Казахстан. ORCID: 0000-0001-9342-7502.

Information about the authors

Davlat Hasanuly Yuldashbek – Master of Chemistry, Senior Researcher of the Research Institute «Ecology», International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Bekzat Sattarkhanov Avenue, 29, Turkestan, Kazakhstan. ORCID: 0000-0001-9342-7502.

Редакцияға енуі 12.12.2023

Өңдеуден кейін түсуі 18.01.2024

Жариялауға қабылданды 19.01.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-1(13)-49

МРНТИ: 34.33.19



А.М. Рахимжанова¹, Г.К. Канатбекова^{*1}, Б.Қ. Кикбаева¹, М. Тұран², М.У. Уәшова¹

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

²Эрзурум техникалық университеті,
турция, Эрзурум, Çat Yolu Üzeri 4. Km, Yakutiye

*e-mail: kanatbekova1307@gmail.com

ШҚО КЕЙБІР ЭФИР МАЙЛЫ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕН АЛЫНҒАН ЭКСТРАКТТАРДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Бұл зерттеуде ШҚО аумағында өсетін кейбір эфир майлы дәрілік өсімдіктерден алынған, нақтырақ айтқанда Мыңжапырақ (лат. *Achillea*) және Жусан (лат. *Artemisia*) өсімдіктері экстракттардың антиоксиданттық қасиеттері, фенолдар мен флавоноидтарының жалпы құрамын зерттелді. Зерттеу жұмысында экстракция үшін үш еріткіш, дистильденген су, ацетон және этанол қолданылды. Экстракттардың антиоксиданттық белсенділігі DPPH, ABTS, β -каротин/линол қышқылы және фенолдық,

флавоноидтық қосылыстары анықталды. Қолданылған әдістерге және еріткіштерге (поляры, аполяры) байланысты нәтижелер алынды. Мысалы, ABTS катион радикалды жою әдісі нәтижесі бойынша ең жоғары антиоксиданттық белсенділікті екі өсімдік түрінде де бірдей ацетон сығындысы (*Achillea* 344.11 ± 0.06 мг/мл, *Artemisia* 198.26 ± 0.07 мг/мл) еріткіші көрсеткен. DPPH бос раикалды жою белсенділігін анықтау әдісі бойынша екі түрде де экстракттарда дистильденген су еріткішінде (*Achillea* 245.82 ± 1.59 мг/мл, *Artemisia* 300.53 ± 1.18 мг/мл) радикалдарды жоюдың ең күшті әсерін көрсетті. Сонымен қатар, жалпы фенол, флавоноидтық қосылыстарын зерттеу барысында *Achillea*-дан алынған әртүрлі еріткіш экстрактыларындағы фенолдардың жалпы мөлшері 59.71 ± 0.13 мг/мл-ден 96.16 ± 0.21 мг/мл-ге дейін өзгерді, ал флавоноид мөлшері 38.22 ± 0.11 мг/мл -ден 86.65 ± 1.17 мг/мл-ге дейін өзгерді. *Artemisia* экстрактыларында фенол мөлшері 40.75 ± 0.00 мг/мл-ден 113.56 ± 0.91 мг/мл-ге дейін өзгерсе, флаванонид мөлшері 22.74 ± 0.00 мг/мл-ден 74.94 ± 1.97 мг/мл-ге дейін өзгерді.

Түйін сөздер: *Achillea millefolium*, *artemisia absinthium*, экстракт, биологиялық активті заттар, антиоксиданттық белсенділік.

Кіріспе

Эфир майлары өсімдіктерде түзіледі. Олар өте күшті физиологиялық және фарм Эфир майлары өсімдіктерде түзіледі. Олар өте күшті физиологиялық және фармакологиялық қасиеттерге ие. Таза түрінде олар майларды сіңіріп, сығымдап немесе сұйық көмірқышқыл газымен және басқа еріткіштермен экстракцияланып, су буымен айдау арқылы алынады. Фитотерапияда (ароматерапия және т. б.) олар тек тазартылған түрде ғана емес, сонымен қатар терпендердің суда ерімейтіндігін ескере отырып, алкогольде жасалатын тұнбаларда (эссенцияларда) және шалфей немесе эвкалипт жапырақтарымен жасалған тұнбаларды шаюға қолданылады. Эфир майларының көпшілігі спиртпен, бензинмен, эфирмен, липидтермен және майларымен, балауыздармен және басқа да липофильді заттармен жақсы ериді және мұндай формаларда парфюмерияда (парфюмерия және косметика өнеркәсібі) кеңінен қолданылады. Эфир майлары тамақ өнеркәсібінде – дәмдеуіштер мен дәмдеуіштерде де қолданылады.

Қазақстанның өсімдік әлемі әр түрлі пайдалы өсімдіктерге бай, оның ішінде дәрілік өсімдіктердің алатын орны ерекше. Дәрілік препараттардың 40 пайызынан астамы дәрілік өсімдіктерден жасалған. Шөптерден жасалынған препараттардың химиялық құрамы адамға улы әсерінің аздығымен және көп мөлшерде пайдалануға болатын қасиетімен ерекшеленеді [18].

Дәрілік өсімдіктердің шипалы қасиеттері ерте заманнан (Египет, Үндістан, Қытай, Греция) белгілі. Дәрілік шөптер әлемі әлі де болса толық зерттелген жоқ. Бұл жағынан келгенде Қазақстан құпиясы мол шипалы қойма іспеттес [19]. Мысалы Қазақстанның әр түрлі дәрілік шөптерге бай өсімдік әлемінде 3000-дай түрлі шөптер өседі, солардың ішінде көп мөлшерде дәрілік өсімдіктер бар. Қазақстанда бірқатар эндемикалық өсімдіктер бар. Бұларға дала жусаны, сүйекті аққурай, және т.б. жатады.

Басқада дәрілік шөптер: мысалы итошаған, мыңжапырақ, түйме шетен, ермен, дәрмене, қалақай, өгейшөп, левзея, бақ-бақ, шай шөп, рауғаш, қызылтаспа, жанаргүл, жұмыршақ, долана, есек мия, ақ мия, дәрілік жоңышқа, тасшөп, т.б. жатады [20].

Эфир майлары кең таралған мыңжапырақ және жусан құрамында да бар. Жұмыс барысында аталған өсімдіктердің антиоксиданттық қасиеттері және биологиялық көреткіштері қарастырылды.

Мыңжапырақ (лат. *Achillea*) – астралылар тұқымдасына жататын көп жылдық өсімдік. Мыңжапырақ тұқымдасына 100-ден астам түр жатады [17].

Жусан (лат. *Artemisia*) – астралылар тұқымдасына жататын көп жылдық, кейде бір не екі жылдық шөптесін өсімдіктер тегі, көбіне шала бұта [2].

Аталған өсімдіктер антиоксиданттық қасиетімен қоса эфир майларына бай дәрілік өсімдіктер болып табылады.

Ұқсас зерттеулерде Сібір, Қазақстан және Беларусьтің байырғы флорасының 6 түрінің гүлдерінен алынған экстракттардың құрамына жүргізілген GC-MS талдауы олардың құрамында терпен, фенилпропаноидты, стероидты және флавоноидты қосылыстардың бар

екендігін көрсетті. Әр түрлі аймақтарда өсетін азиялық мыңжапырақ арасындағы қайталама метаболиттердің құрамы мен құрамындағы айтарлықтай түрішілік айырмашылықтар көрсетілген. Беларусь, Қазақстан және Ресейдің мыңжапырақтарының байырғы түрлері арасында құрамындағы биологиялық белсенді заттарында айтарлықтай айырмашылықтар анықталды. Мыңжапырақ гүлдерінен алынған экстракттардың антиоксиданттық белсенділігі биологиялық белсенді заттардың құрамымен анықталады және ішкі және тұраралық айырмашылықтарға ие. Өткір және субакуталық эксперименттерде мыңжапырақтың әртүрлі түрлерінің гүл экстракттарын токсикологиялық-гигиеналық бағалау олардың қауіптіліктің 4-классына жататындығын көрсетті (қауіпті емес) [1].

Осылайша, әртүрлі мыңжапырақ гүлдерінің биологиялық белсенді заттар құрамын, олардың антиоксиданттық белсенділігі мен уыттылығын салыстырмалы зерттеу экстракт алу және оларды тамақ және фармакология өнеркәсібінде қолдану үшін перспективасын, олардың өсу түрлері мен орындарын анықтауға мүмкіндік берді.

Жусан өсімдігі байынша *Artemisia* түрінің тамырларының химиялық құрамын зерттеу жүргізілді. Қағаз хроматография әдісімен және спецификалық әдістермен құрамында флавоноидтардың, фенолқышқылдардың, аминқышқылдарының, кумариндердің, таниндердің болуы анықталды. *Artemisia santolinifolia* тамырының этанолды экстрактысынан фракционды экстракция және колониялық хроматография әдісімен жеке зат анықталды, оның құрылымы – (E)-3-(3,4-дигидроксibenзилиден)-5-(3,4-дигидроксифенил)-2(3H)-фуранон. *Artemisia* тұқымдасы құрамынан бұл қосылыс алғаш рет анықталған. Гепатопротективті белсенділікті анықтау жүргізілді және кумолдың тотығу реакциясына негізделген кинетикалық әдіспен *Artemisia santolinifolia* тамырларының этанол экстрактысының антиоксиданттық белсенділігі зерттелді [10].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Өсімдік экстрактын дайындау әдісі. Жиналған өсімдіктер зертханалық ортада көлеңкеде кептірілгеннен кейін, жер асты және үстіңгі бөліктері блендрмен ұнтақталып, содан кейін су ваннасында 6 сағат бойы этанол, ацетон және дистильденген су еріткіштерін қолдана отырып, 55°C температурада ұстаймыз (Memmert, SV 1422). Эксперимент екі рет қайталанды. Экстракциядан кейін сұйық бөлігі арнайы қағазбен сүзілген. Алынған экстракттардың еріткіштерінен бөліп алу үшін 45-50°C температурада айналмалы бу шығарғыштан өткіземіз (IKA RV 10D) этанол немесе ацетон сияқты еріткіштерден айырып алған соң олардың құрылымындағы су лизофилизаторда (Labconco FreeZone) мұздату арқылы ұшырылады (Mammadov 2009). Алынған экстракттар зерттеулерде қолданылатын және -20°C-де сақталатын қараңғы шыны бөтелкелерге алынды.

ABTS бос радикалдарын жою әдісі. *Achille* және *Artemisia* радикалдарды жою белсенділігі *Shalaby* және *Shanab* процедурасына сәйкес аздаған өзгерістермен анықталды [13]. ABTS (7 мм) және калий персульфаты (2,45 мм) ерітінділері араластырылып, қолданар алдында 12-16 сағат бойы қараңғы бөлмеде сақталды. Тәжірибе бастамас бұрын ABTS ерітіндісі этанолмен 734 нм-де $0,700 \pm 0,05$ сіңірілгенге дейін сұйылтылды. Әр түрлі концентрацияларға (50-250 мг/мл) экстракттарға (1 мг/мл) 4,5 мл ABTS реакция қоспасын қосқаннан кейін реакция қоспасы араластырылды. Бөлме температурасында 15 минут ұстағаннан кейін 734 нм-де үлгілердің сіңуі өлшенді. Оң бақылау ретінде аскорбин қышқылы қолданылды. ABTS бос радикалды жою әдісі келесі формула бойынша есептелді:

ABTS радикалды жою (%) = $((A_{\text{бақылау}} - A_{\text{үлгі}}) / (A_{\text{бақылау}})) \times 100$.

DPPH бос радикалдарды жою белсенділігі, *Achille* және *Artemisia* экстракттарының DPPH радикалды сіңіру белсенділігі *Meriga* және т.б. сипаттағандай DPPH әдісі арқылы шағын өзгертулермен зерттелді [12]. Әр түрлі концентрациядағы 1 мл экстракт (0,05-0,25 мг/мл) 4 мл DPPH метанол ерітіндісімен араластырылды. 30 минуттан кейін әр экстракт сіңуінің төмендеуі 517 нм-де өлшенді. Реакция қоспасының төмен сіңуі бос радикалдарды жою белсенділігінің жоғарылауын көрсетеді. Оң бақылау ретінде БГТ – бутилденген гидрокситолуол қолданылды. Бос радикалды жою әдісі келесі теңдеуді қолдана отырып есептеледі:

AA = $((A_{\text{бақылау}} - A_{\text{үлгі}}) / (A_{\text{бақылау}})) \times 100$.

Жалпы антиоксиданттық белсенділікті анықтау β-каротин/линол қышқылы әдісі.

Экстракттардың антиоксиданттық белсенділігі β-каротин – линол қышқылы әдісін қолдану арқылы жасалды [14]. 1 мл хлороформдағы 0,2 мг β-каротин 20 мкл линол қышқылына

және 200 мг 20 эмульгаторлық қоспасына қосылды. Содан кейін қоспаны хлороформды кетіру үшін айналмалы буландырғышпен 40°C температурасында 10 минут бойы буландырды. Бақылау үшін экстракт орнына түтіктерге 0,2 мл еріткіш (этанол, ацетон және су) қойылды. Пробиркаларға эмульсия қосылғаннан кейін бастапқы сіңіру спектрофотометрмен 470 нм өлшенді. Өлшеу 2 сағат ішінде 30 мин аралықпен жүргізілді. Стандарт немесе оң бақылау ретінде ВНТ (бутилденген гидрокситолуол) алынды. Өлшемдер төмендегі теңдеуді қолдана отырып жүргізілді:

$$AA = [1 - (A_0 - A_t) / (A_{00} - A_{0t})] \times 100$$

Мұндағы, AA – жалпы антиоксиданттық белсенділік, A₀ – үлгінің алғашқы сіңіру уақыты, A_t – бақылаудың алғашқы сіңу уақыты, A₀₀ үлгіні 120 минуттан кейін сіңуі, A_{0t} бақылаудың 120 минуттан кейін сіңуі.

Фенолдар мен флавоноидтардың жалпы құрамын анықтау. Экстракттардағы фенолдардың жалпы құрамы Folin- Ciocalteu реагентінің көмегімен Slinkard and Singleton әдісімен анықталды [15]. Қысқаша айтқанда, 0,75 мл Folin- Ciocalteu реагенті және 100 мл үлгі (5 мг/мл) пробиркаға араластырылады. Қоспа бөлме температурасында 5 минут ұсталды. Қоспаға 3 мл Na₂CO₃ қосылды, содан кейін ақырын араластырылды.

Қоспа гомогенизацияланған және бөлме температурасында 120 минут ұсталған. Полифенолдардың жалпы құрамы 760 нм спектрофотометрдің көмегімен анықталды. Стандартты калибрлеу қисығы (0,01-0,05 мг/мл) галл қышқылының көмегімен салынған. Фенолдардың жалпы құрамы өсімдік экстрактысының мг/мл құрамындағы галл қышқылының (GAE) эквиваленттерінде көрсетілген.

Флавоноидтардың жалпы мазмұны бейімделген Dowd, Arvouet-Grand және басқа авторлар әдісі арқылы анықталды [16]. Әрбір экстракт үшін 1 мл метанол ерітіндісі (100 мкг мЛ⁻¹) 1 мл алюминий трихлоридімен (AlCl₃) араластырылды. Сіңіру көрсеткіші 1 мл метанолда өсімдік экстрактын және 1 мл AlCl₃ араластырып, 10 минуттан кейін 415 нм -де оқылды. Флавоноидтардың жалпы құрамы кверцетинді стандарт ретінде қолдана отырып, стандартты қисық сызықпен анықталды. Үш көрсеткіштің орташа мәнін қолданды және 100 мг экстрактқа немесе фракцияға (мг/г) кверцетин (QE) эквиваленттерінің мг-да көрсетілді.

Зерттеу нәтижелері және талдау

Антиоксиданттық қасиетті анықтау зерттеулерлерінде қосылыстардың қандай түрлерінің ең жоғары белсенділікке ие екенін бақылау және анықтау үшін полярлықтың қасиетіне сәйкес еріткіштердің бірнеше түрін пайдалану өте жиі кездеседі. Антиоксиданттық қасиеттерді зерттеу жұмыстарында көптеген зерттеушілер әртүрлі әдістерді қолдану қажет деп мәлімдеді, өйткені реакция жағдайлары, мысалы, рН, температура, жұмыс сезімталдығы және еріткіш және т.б. маңызды және нәтижелерге әсер етеді (Frankel ve diğ. 1994, Koleva ve diğ. 2002). Өсімдіктердегі антиоксиданттық белсенділік тәжірибе, әдіс-тәсілдердің түрлілігіне және сығындылардың құрамы сияқты көптеген факторларға байланысты өзгереді. Сондықтан зерттеушілер бір әдіс өсімдіктердің антиоксиданттық қасиетін анықтауда толық көрсетпейтінін және бұндай жағдайды бірнеше түрлі антиоксиданттық қасиетті анықтау әдістерін қолдана отырып растау керек екенін айтады (Wang ve diğ. 2006). Антиоксиданттар әртүрлі механизмдер арқылы әрекет ете алатынын ескере отырып, *Achillea* және *Artemisia* антиоксиданттық белсенділігін зерттеу үшін үш түрлі әдісті қолдану арқылы анықталды. Олар: β-каротин-линол қышқылы, DPPH бос радикалдарды жою белсенділігі, ABTS бос радикалдарды жою белсенділігі және фенолдық және флавоноидтық қосылыстарын анықтау.

Қосылыстың антиоксиданттық қабілетін анықтаудың стандартты әдісі талданатын қосылыстың концентрациясы мен құрылымы сияқты бірнеше параметрлерге байланысты. Сонымен қатар, антиоксиданттық белсенділік бос радикалдарды жою, қалпына келтіру және фенолдар мен флавоноидтардың белсенділігі сияқты әртүрлі механизмдерді қамтуы мүмкін.

ABTS бос радикалдарды жою әдісі бойынша нәтижелер 1-кестеде келтірілген. Зерттелген экстракттардың ішінде *Achillea* түрінің ацетон экстракты (344.11±0.06мг/мл) және *Artemisia* түрінің ацетон экстракты (198.26±0.07мг/мл) радикалдарды жоюдың ең күшті әсерін көрсетті. Бұл әдісте ең төмен әсер көрсеткен этанол еріткішінде *Achillea* түрі экстракты (396.53±0.09 мг/мл) болса, *Artemisia* түрінде ең төмен көрсеткіш су еріткіші қолданыла отырып алынған экстрактта (371.13±0.14 мг/мл) байқалды.

DPPH бос радикалды жою белсенділігін зерттеу тәжірибесінде зерттеу тобымыздағы экстракттардың ішінде *Achillea* түрінің ($245,82 \pm 1,59$ мг/мл) су экстракты және *Artemisia* түрінің су экстракты ($300,53 \pm 1,18$ мг/мл) радикалдарды жоюдың ең күшті әсерін көрсетті (2-кесте).

Осы зерттеуде өсімдіктің линол қышқылының тотығуын тежеу қабілеті β -каротин/линол қышқылы әдісі көмегімен бағаланды. Бұл жүйе бос радикалдар линол қышқылынан гидропероксидтер шығаратын процесс нәтижесінде антиоксидант болмаған кезде β -каротин тез түссізденеді деген принципке негізделген. *Achillea* нәтижелері су экстрактының ($54,32 \pm 0,31\%$) ең аз антиоксиданттық белсенділігі бар екенін көрсетті, антиоксиданттық белсенділік ацетон экстрактысында орташа нәтиже көрсетті ($69,24 \pm 0,11\%$), ең жоғары антиоксиданттық белсенділікті этанол экстракты ($73,41 \pm 0,25\%$) көрсетті.

Artemisia экстракты нәтижелеріне қарайтын болсақ, онда да су экстракты ($49,84 \pm 0,84\%$) ең төмен антиоксиданттық белсенділікті көрсетті, ацетон экстрактында орташа нәтиже көрсетсе ($56,64 \pm 0,09\%$), этанол шамның экстрактысы ең жоғарғы антиоксиданттық белсенділікті көрсетті ($66,12 \pm 0,84\%$) (3 кесте).

Бір өсімдік экстрактыларының әртүрлі антиоксиданттық белсенділікті көрсетуінің себебі еріткіштердің полярлығына байланысты болуы мүмкін сол себепті де жоғарыда айтқандай бірнеше еріткішті қолдану нақтырақ нәтиже алуға көбірек мүмкіндік беретінін айтуға негіз бола алады. Зерттелген өсімдік түрлердің антиоксиданттық қасиеттерін белсенді ортаға шығарған еріткіштерді де анықтадық деп айта аламыз.

Кесте 1 – ABTS бос радикалдарды жою әдісінің нәтижесі

Өсімдік түрі	Этанол мг/мл	Ацетон мг/мл	H ₂ O мг/мл
<i>Achillea</i>	$396,53 \pm 0,09$	$344,11 \pm 0,06$	$357,25 \pm 0,21$
<i>Artemisia</i>	$214,26 \pm 0,04$	$198,26 \pm 0,07$	$371,13 \pm 0,14$

Кесте 2 – DPPH бос радикалдарды жою әдісінің нәтижесі

Өсімдік түрі	Этанол мг/мл	Ацетон мг/мл	H ₂ O мг/мл
<i>Achillea</i>	$631,44 \pm 0,09$	$547,74 \pm 0,06$	$245,82 \pm 1,59$
<i>Artemisia</i>	$893,31 \pm 0,12$	$463,74 \pm 0,06$	$300,53 \pm 0,02$
БГТ (стандарт)	$0,025 \pm 0,03$	$0,036 \pm 0,04$	$0,015 \pm 0,02$

Кесте 3 – β -каротин/линол қышқылы әдісінің нәтижелері (%)

Антиоксидант белсенділігі (%)			
Өсімдік түрі	Этанол (%)	Ацетон (%)	H ₂ O (%)
<i>Achillea</i>	$73,41 \pm 0,25$	$69,24 \pm 0,11$	$54,32 \pm 0,31$
<i>Artemisia</i>	$66,12 \pm 0,84$	$56,64 \pm 0,09$	$49,84 \pm 0,84$
БГТ (стандарт)	$98,73 \pm 0,02$	$95,62 \pm 0,01$	$98,86 \pm 0,02$

Экстракттардың антиоксиданттық белсенділігі қолданылатын еріткіштердің полярлығының жоғарылауымен өсті.

Антиоксиданттар линол қышқылының тотығуын тиімді тежейді және жасуша мембраналарының липидті компоненттерінің тотығуын азайтады.

Осы әдіс арқылы анықталған өсімдіктің тотығуды тежеу қабілеті де өсімдіктің антиоксиданттық қасиеттерін және оның жасушалық негіздегі қорғаныс қабілетін анықтады. Осы зерттеуде талданған барлық экстракттар линол қышқылының тотығуын тиімді тежейтіні анықталды, осылайша олардың күшті антиоксиданттық қасиеттері бар екенін көрсетті.

Фенолдардың, флавоноидтардың жалпы мөлшері. Флавоноидтар, фенол қышқылдары сияқты фенолдық қосылыстар антиоксиданттық қабілетке негізгі үлес қосады деп саналады. *Achillea* -дан алынған әртүрлі еріткіш экстрактыларындағы фенолдардың жалпы мөлшері $59,71 \pm 0,13$ -тен $96,16 \pm 0,21$ -ке дейін өзгерді, ал флавоноид мөлшері $38,22 \pm 0,11$ тен $86,65 \pm 1,17$ ке дейін өзгерді (кесте 4, 5).

Кесте 4 – Фенолды қосылыста қолданылатын Folin-ciocalteu реагенті нәтижесі

Фенолды қосылыстардың мөлшері (мг/мл GAE)			
Өсімдік түрі	Ethanol	Aseton	dH ₂ O
<i>Achillea</i>	$73,47 \pm 2,17$	$96,16 \pm 0,21$	$59,71 \pm 0,13$
<i>Artemisia</i>	$63,71 \pm 0,79$	$113,56 \pm 0,91$	$40,75 \pm 0,00$

Кесте 5 – Флавоноид мөлшерін анықтау

Жалпы флавоноид мөлшері (мг/млQE/г)			
Өсімдік түрі	Ethanol	Aseton	dH ₂ O
<i>Achillea</i>	71.13±0.18	86.65±1.17	38.22±0.11
<i>Artemisia</i>	65.94±0.06	74.94±1.97	22.74±0.00

Artemisia экстрактыларында фенол мөлшері 40.75±0.00 тен 113.56±0.91ке дейін өзгерсе, флавоноид мөлшері 22.74±0.00 нен 74.94±1.97ге деін өзгерді.

Экстракттардағы фенолдық қосылыстардың мөлшері еріткіштің түріне байланысты өзгерді. Кестеден көріп отырғанымыздай, фенолдардың мөлшері ацетон экстрактында ең жоғары және су экстрактысында ең төмен екендігі көрсетілген. Осы зерттеуде *Achillea* және *Artemisia* экстракттардағы флавоноидтардың жалпы құрамы алюминий хлоридін метанол ертіндісін қолдана отырып спектрофотометриялық әдіспен анықталды.

Фенолдық және флавоноидтық компоненттердің жалпы саны жоғары антиоксиданттық қабілеттілікті көрсетті және осы зерттеуде сыналған *Achillea* және *Artemisia* экстракттары фенолдар мен флавоноидтарға бай болды.

Өсімдіктердегі фенолдық қосылыстардың жоғарлығы олардың фармакологиялық қасиеттерін көрсетеді; сондықтан өсімдіктердегі фенолдық қосылыстарды талдау олардың медициналық құндылығын түсіну үшін өте маңызды.

Қорытынды

Бұл зерттеудің нәтижелері көптеген салаларда, әсіресе тамақ, фармация, медицина және табиғи терапияда табиғи қосылыстарды пайдалану бойынша зерттеулердің артуына ықпал етеуі мүмкін.

Бұдан кейінгі зерттеулерде биоактивтілігі бар белсенді қосылыстардың құрылымын тазарту және түсіндіру жұмыстарына ықпал етуі мүмкін.

Тәжірибеде қолданылған өсімдік түрлерінің биологиялық қасиеттерінің алғаш рет зерттелуі бұл жұмыстың бастапқы құндылығын арттырады. Нәтижесінде алынған зерттеулер осы түрге қатысты тың деректер болады, бұдан бұрын аталған түрлер бойынша осы бағытта жұмыстар өте аз. Сондықтан болжамды нәтижелерді алу жаңа ғылыми деректерді құруға және халықаралық индекстерде тіркелген журналдарда жарияланымдарды құруға мүмкіндік береді.

Көзделген нәтижелерді алу экономикалық құндылықты қамтамасыз ете алады және емдік немесе емдік препараттарды анықтау әрі тұжырымдау үшін негіз бола алады. Бұл нәтижелер жаңа шөптік дәрі-дәрмек шығаруға мүмкіндік береді әрі жаңа экономикалық кіріс беруі мүмкін.

Осы тұрғыда қарастырылып отырған диссертация болашақта патентпен тіркелуі мүмкін өнім шығара алатын, осы өнімдерден экономикалық табыс әкелетін және жаңа зерттеулерге негіз болатын зерттеу болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Состав биологически активных веществ экстрактов цветов тысячелистников аборигенной флоры Беларуси, Казахстана и России, их антиоксидантные свойства и токсичность / В.П. Курченко, Н.В. Сушинская, А.С. Чубарова и др. // Экобиотех. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 286-292.
2. Вишневец Ж.В. Применение полыни горькой в лечебной практике / Ж.В. Вишневец // Ветеринарная медицина. – 2004. – № 4. – С. 38-39.
3. Прибыткова, Л.Н. Флавоноиды растений рода *Artemisia* / Л.Н. Прибыткова, С.М. Адекенов. – Алматы: Ғылым, 1999. – 180 с.
4. Попов А.П. Лекарственные растения в народной медицине / А.П. Попов. – Здоровье, 1967.
5. Инновации при пищевой аллергии в клинической практике / В.А. Жарин, С.В. Федорович, В.Г. Цыганков и др. // Военная медицина. – 2016. – № 1. – С. 141-143.
6. Влияние пептидов сывороточных белков молока на восстановление уровня флуоресценции в системе с активированными формами кислорода / Е.И. Тарун и др. // Труды Белорусского государственного университета. – 2016. – Т. 11, ч 1. – С. 231-236.

7. Benedek B. *Achillea millefolium* L. sl revisited: recent findings confirm the traditional use / B. Benedek, B. Kopp // *Wiener Medizinische Wochenschrift* (1946). – 2007. – Т. 157. – №. 13-14. – P. 312-314.
8. Exudate flavonoid aglycones of *Achillea depressa* Jka., sect. *Filipendulinae* (DC.) Afan.: A comparative study / S. Ivancheva et al. // *Flavonoids and Bioflavonoids* 1995. – 1996. – P. 307-309.
9. Антиоксидантные и гепатозащитные свойства липидов озерных отложений / В.Н. Буркова и др. // *Химико-фармацевтический журнал*. – 1998. – Т. 32, №. 10. – С. 28-30.
10. Изучение химического состава и антиоксидантной активности полифенолов *Artemisia santolinifolia* / Л.Н. Прибыткова и др. // *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. – 2011. – Т. 26, № 1-2. – С. 65-67.
11. Чернов Ю.Н. Полифенольные соединения: структура, свойства и прикладные аспекты применения / Ю.Н. Чернов, А.В. Бузлама, Ю.М. Дронова // *Фарматека*. – 2004. – №. 8. – P. 43-48.
12. Insecticidal Antimicrobial and Antioxidant Activities of Bulb Extracts of *Allium sativum* / B. Meriga, R. Mopuri, T.M. Krishna & G.V. Reddy // *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. – 2012. – 5. P. 391-395.
13. Shalaby E.A. Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of *Spirulina platensis* / E.A. Shalaby, S.M.M. Shanab // *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*. – 2013. – 42(5). – P. 556-564.
14. Ismail A. Antioxidant activity of selected commercial seaweeds / A. Ismail, T.S. Hong // *Malaysian Journal of Nutrition*. – 2002. – Т. 8, № 2. – P. 167-177.
15. Slinkard K. Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods / K. Slinkard, V.L. Singleton // *American journal of enology and viticulture*. – 1977. – Т. 28, № 1. – P. 49-55.
16. Standardization of a propolis extract and identification of the main constituents / A. Arvouet-Grand et al // *Journal de pharmacie de Belgique*. – 1994. – Т. 49, № 6. – P. 462-468.
17. Nemeth E. Biological activities of yarrow species (*Achillea* spp.) / E. Nemeth, J. Bernath // *Current pharmaceutical design*. – 2008. – Т. 14, № 29. – P. 3151-3167.
18. Phenolic compounds from *Achillea millefolium* L. and their bioactivity / S. Vitalini et al // *Acta Biochimica Polonica*. – 2011. – Т. 58, №. 2. – P. 203-209.
19. Жумабеков, Ж. Флора трав Казахстана и перспективы развития ароматерапии [на казахском]. / Ж. Жумабеков, Т. Сагиндыков // *Астана Журналы*. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 75-83.
20. Айтов Д.М. Природные ресурсы казахских трав и современное состояние фитотерапии [на казахском] / Д.М. Айтов // *Экология и Денсаулық*. – 2020. – № 2. – С. 98-105.

References

1. Sostav biologicheskii aktivnykh veshchestv ehkstraktov tsvetov tsysyachelistnikov aborigennoi flory Belarusi, Kazakhstana i Rossii, ikh antioksidantnye svoistva i toksichnost' / V.P. Kurchenko, N.V. Sushinskaya, A.S. Chubarova i dr. // *Ehkobiotekh*. – 2019. – Т. 2. – № 3. – S. 286-292. (In Russian).
2. Vishnevets ZH.V. Primenenie polyni gor'koi v lechebnoi praktike / ZH.V. Vishnevets // *Veterinarnaya meditsina*. – 2004. – № 4. – S. 38-39. (In Russian).
3. Pribytkova, L.N. Flavonoidy rastenii roda *Artemisia* / L.N. Pribytkova, S.M. Adekenov. – Almaty: Gylm, 1999. – 180 s. (In Russian).
4. Popov A.P. Lekarstvennye rasteniya v narodnoi meditsine / A.P. Popov. – Zdorov'e, 1967. (In Russian).
5. Innovatsii pri pishchevoi allergii v klinicheskoi praktike / V.A. Zharin, S.V. Fedorovich, V.G. Tsygankov i dr. // *Voennaya meditsina*. – 2016. – № 1. – S. 141-143. (In Russian).
6. Vliyanie peptidov syvorotochnykh belkov moloka na vosstanovlenie urovnya fluorestsentsii v sisteme s aktivirovannymi formami kisloroda / E.I. Tarun i dr. // *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2016. – Т. 11, ch 1. – S. 231-236. (In Russian).
7. Benedek B. *Achillea millefolium* L. sl revisited: recent findings confirm the traditional use / B. Benedek, B. Kopp // *Wiener Medizinische Wochenschrift* (1946). – 2007. – Т. 157. – №. 13-14. – R. 312-314. (In English).
8. Exudate flavonoid aglycones of *Achillea depressa* Jka., sect. *Filipendulinae* (DC.) Afan.: A comparative study / S. Ivancheva et al. // *Flavonoids and Bioflavonoids* 1995. – 1996. – R. 307-309. (In English).

9. Antioksidantnye i gepatozashchitnye svoistva lipidov ozernykh otlozhenii / V.N. Burkova i dr. // Khimiko-farmatsevticheskii zhurnal. – 1998. – T. 32, № 10. – S. 28-30. (In Russian).
10. Izuchenie khimicheskogo sostava i antioksidantnoi aktivnosti polifenolov Artemisia santolinifolia / L.N. Pribytkova i dr. // Sibirskii zhurnal klinicheskoi i ehksperimental'noi meditsiny. – 2011. – T. 26, № 1-2. – S. 65-67. (In Russian).
11. Chernov YU.N. Polifenol'nye soedineniya: struktura, svoistva i prikladnye aspekty primeneniya / YU.N. Chernov, A.V. Buzlama, YU.M. Dronova // Farmateka. – 2004. – № 8. – R. 43-48. (In Russian).
12. Insectisal Antimicrobial and Antioxidant Activities of Bulb Extracts of Allium sativum / V. Meriga, R. Mopuri, T.M. Krishna & G.V. Reddy // Asian Pacific Journal of Tropical Medicin. – 2012. – 5. R. 391-395. (In English).
13. Shalaby E.A. Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of Spirulina platensis / E.A. Shalaby, S.M.M. Shanab // Indian Journal of Geo-Marine Sciences. – 2013. – 42(5). – R. 556-564. (In English).
14. Ismail A. Antioxidant activity of selected commercial seaweeds / A. Ismail, T.S. Hong // Malaysian Journal of Nutrition. – 2002. – T. 8, № 2. – R. 167-177. (In English).
15. Slinkard K. Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods / K. Slinkard, V.L. Singleton // American journal of enology and viticulture. – 1977. – T. 28, № 1. – R. 49-55. (In English).
16. Standardization of a propolis extract and identification of the main constituents / A. Arvouet-Grand et al // Journal de pharmacie de Belgique. – 1994. – T. 49, № 6. – R. 462-468. (In English).
17. Nemeth E. Biological activities of yarrow species (Achillea spp.) / E. Nemeth, J. Bernath // Current pharmaceutical design. – 2008. – T. 14, № 29. – R. 3151-3167. (In English).
18. Phenolic compounds from Achillea millefolium L. and their bioactivity / S. Vitalini et al // Acta Biochimica Polonica. – 2011. – T. 58, № 2. – R. 203-209. (In English).
19. Zhumabekov, ZH. Flora trav Kazakhstana i perspektivy razvitiya aromaterapii [na kazakhskom]. / ZH. Zhumabekov, T. Sagindykov // Astana Zhurnalyn. – 2019. – T. 3, № 1. – S. 75-83. (In Russian).
20. Aitov D.M. Prirodnye resursy kazakhskikh trav i sovremennoe sostoyanie fitoterapii [na kazakhskom] / D.M. Aitov // Ehkologiya i Densaulyk. – 2020. – № 2. – S. 98-105. (In Russian).

А.М. Рахимжанова¹, Г.К. Канатбекова¹, Б.Қ. Кикбаева¹, М. Туран², М.У. Уәшова¹

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Технический университет Эрзурума,
Турция, Эрзурум, Çat Yolu Üzeri 4. Km, Yakutiye

*e-mail: kanatbekova1307@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСТРАКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С ЭФИРНЫМ МАСЛОМ ВКО

В данном исследовании из некоторых эфирно-масличных лекарственных растений, произрастающих на территории ВКО, в частности тысячелистника (лат. Achillea) и полынь (лат. Artemisia) изучены антиоксидантные свойства экстрактов, общее содержание фенолов и флавоноидов. В исследовательской работе использовались три растворителя, дистиллированная вода, ацетон и этанол. Антиоксидантная активность экстрактов определялась DPPH, ABTS, β-каротиновой/линолевой кислотой и фенольными, флавоноидными соединениями. Получены результаты, связанные с применяемыми методами и растворителями (полярными, аполярными). Например, метод удаления катионных радикалов ABTS показал, что самая высокая антиоксидантная активность в обоих типах растений была продемонстрирована одним и тем же растворителем ацетона (Achillea 344.11 и 0.06 мг/мл, Artemisia 198.26 и 0.07 мг/мл). DPPH показал наиболее сильный эффект удаления радикалов в дистиллированном водном растворителе (Achillea 245,82±1,59 мг/мл, Artemisia 300,53±1,18 мг/мл) у обоих видов с помощью метода определения активности удаления свободного радикала. Кроме того, при изучении общего фенола, флавоноидных соединений общее количество фенолов в различных экстрактах растворителей, полученных из Achillea, варьировалось от 0.13 мг/мл с 59.71 до 0.13 мг/мл с 96.16 до 0.21 мг / мл, а количество флавоноидов варьировалось от 0.11 мг/мл с 38.22 до

86.65 с 1.17 мг / мл. В то время как содержание фенола в экстрактах *Artemisia* варьировалось от 40.75 мг/мл до 113.56 мг/мл до 0.91 мг/мл, содержание флаваноидов варьировалось от 22.74 мг/мл до 74.94 мг / мл до 1.97 мг / мл.

Ключевые слова: *Achillea millefolium*, *artemisia absinthium*, экстракт, биологически активные вещества, антиоксидантная активность.

A.M. Rakhimzhanova¹, G.K. Kanatbekova¹, B.K. Kikbayeva¹, M. Turan², M. Uashova¹

¹Shakarim University of Semey,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinka str., 20 A

²Erzurum Technical University
Турция, Эрзурум, Çat Yolu Üzeri 4. Km, Yakutiye
*e-mail: kanatbekova1307@gmail.com

THE STUDY OF THE BIOLOGICAL PARAMETERS OF EXTRACTS OBTAINED FROM SOME MEDICINAL PLANTS WITH THE ESSENTIAL OIL OF EKP

*In this study, the antioxidant properties of extracts, the total content of phenols and flavonoids were studied from some essential oil medicinal plants growing on the territory of East Kazakhstan region, in particular yarrow (Latin *Achillea*) and wormwood (Latin *Artemisia*). Three solvents, distilled water, acetone and ethanol were used in the research work. The antioxidant activity of the extracts was determined by dpph, ABTS, β -carotene/linoleic acid and phenolic, flavonoid compounds. The results related to the applied methods and solvents (polar, apolar) were obtained. For example, the ABTS cationic radical removal method showed that the highest antioxidant activity in both plant types was demonstrated by the same acetone solvent (*Achillea* 344.11 and 0.06 mg/ml, *Artemisia* 198.26 and 0.07 mg/ml). DPPH showed the strongest effect of radical removal in distilled aqueous solvent (*Achillea* 245.82 \pm 1.59 mg/ml, *Artemisia* 300.53 \pm 1.18 mg/ml) in both species using the method of determining the activity of free radical removal. In addition, when studying total phenol, flavonoid compounds, the total amount of phenols in various solvent extracts obtained from *Achillea* ranged from 0.13 mg/ml from 59.71 to 0.13 mg/ml from 96.16 to 0.21 mg/ml, and the amount of flavonoids ranged from 0.11 mg/ml from 38.22 to 86.65 from 1.17 mg/ml. While the phenol content in *Artemisia* extracts ranged from 40.75 mg/ml to 113.56 mg/ml to 0.91 mg/ml, the flavanoid content ranged from 22.74 mg/ml to 74.94 mg/ml to 1.97 mg/ml.*

Key words: *Achillea millefolium*, *artemisia absinthium*, extract, biologically active substances, antioxidant activity.

Авторлар туралы мәлімет

Ақгүл Махметхановна Рахимжанова – PhD, Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің жаратылыстану ғылыми пәндер кафедрасының профессоры, Семей, Қазақстан; e-mail: akgul.r.m@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2267>.

Гульмира Канатбековна Канатбекова* – Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің жаратылыстану ғылымдары кафедрасының 2 курс магистранты, Семей, Қазақстан; e-mail: kanatbekova1307@gmail.com.

Балауса Құрмашқызы Кикбаева – Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің жаратылыстану ғылымдары кафедрасының 2 курс магистранты, Семей, Қазақстан.

Мұрат Тұран – Эрзурум техникалық университеті, жаратылыстану факультеті, молекулалық биология және генетика кафедрасы, Эрзурум, Түркия; e-mail: m.turan@erzurum.edu.tr. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2900-1755>.

Мейрамгүл Уәшқызы Уәшова – педагогика ғылымдарының магистры, Шәкәрім атындағы Семей мемлекеттік университетінің жаратылыстану ғылымдары кафедрасының оқытушысы, Семей, Қазақстан.

Information about the authors

Aigul Makhmetkhanovna Rakhimzhanova – PhD, associate professor at the Department of Natural Science in the Shakarim State University of Semey, Semey, Kazakhstan; e-mail: akgul.r.m@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2267>.

Gulmira Kanatbekovana Kanatbekova* – 2nd year master's student of the Department of Natural Sciences of Shakarim Semey State University, Semey, Kazakhstan.

Balause Kurmashovna Kikbaeva – 2nd year master's student of the Department of Natural Sciences of Shakarim Semipalatinsk State University, Semey, Kazakhstan.

Murat Turan – Erzurum Technical University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Erzurum, Turke; e-mail: m.turan@erzurum.edu.tr. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2900-1755>.

Meiramgul Uashovna Uashova – master of pedagogical sciences, lecturer at the Department of Natural science disciplines of Shakarim University of Semey, Kazakhstan.

Сведения об авторах

Акгуль Махметхановна Рахимжанова – PhD, профессор кафедры естественно-научных дисциплин Университета имени Шакарима, г. Семей, Казахстан; e-mail: akgul.r.m@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2267>.

Гульмира Канатбековна Канатбекова – магистрант 2 курса кафедры естественных наук Университета имени Шакарима, г. Семей, Казахстан.

Балауса Курмашовна Кикбаева – магистрант 2 курса кафедры естественных наук Университета им. Шакарима, г. Семей, Казахстан.

Мурат Туран – доктор, Технический университет Эрзурума, факультет естественных наук, кафедра молекулярной биологии и генетики, Эрзурум, Турция; e-mail: m.turan@erzurum.edu.tr. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2900-1755>.

Мейрамгуль Уашовна Уэшова – кафедра естественно-научных дисциплин, Университет имени Шакарима города Семей.

Редакцияға енуі 18.01.2024

Өңдеуден кейін түсуі 15.03.2024

Жариялауға қабылданды 18.03.2024