

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE *ACROPTILON REPENS* PLANT

G.E. Berganayeva¹, B.E. Dyussebayev², S.A. Sydykbayeva³, M.A. Dyusebaeva^{1*}

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

³Zhetysu University named after Ilyas Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

*E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

Abstract. *Introduction.* Creeping mustard (*Acroptilon repens*) is a perennial plant of the *Asteraceae* family and is one of the most persistent and difficult to eradicate weeds. They are actively fighting it, but the methods of combating it are very complex, high-cost and ineffective. Creeping mustard is used in folk medicine to treat many diseases, but the phytochemical composition of this plant has not been sufficiently studied. *The purpose of this work:* to study the chemical composition of this plant. This research will help find new sources of biologically active substances (BAS), as well as solve the problem of clogging of agricultural land. *Methodology:* generally accepted methods for determining the main biologically active substances in plant materials, spectrophotometry, high-performance liquid chromatography (HPLC). *Results:* the phytochemical analysis of the composition of *Acroptilon repens* collected in the Almaty region was carried out. The results showed the following characteristics: moisture (11.4%), ash content (6.21%), extractives (22.5%), organic acids (1.9%), flavonoids (3.75%), tannins (0.6%), alkaloids (1.86%), coumarins (1.18%), saponins (2.47%), carbohydrates (2.5%). By multi-element atomic emission analysis, 8 elements were identified in plant ash, with Mg (77.09 µg/ml), K (77.28 µg/ml), Na (34.075 µg/ml) and Ca (28.07 µg/ml) predominant in plant ash. Significant quantities of these elements indicate the high physiological activity of creeping bitterweed. Additionally, a total alcohol extract was obtained (96% ethyl alcohol was used), which was further divided into fractions using petroleum ether, hexane, ethyl acetate and butanol. The ethyl acetate fraction was analyzed using HPLC. The results of the study showed the presence of naringin in the ethyl acetate extract. *Conclusion:* The results obtained provide important information about the chemical composition of the studied plant *Acroptilon repens*, which contains a complex of biologically active substances, which may be useful for further scientific and applied research.

Key words: *Acroptilon repens*, extraction, biologically active substances, high-performance liquid chromatography, spectrophotometry, macroelements, flavonoids, saponins, alkaloids, naringin.

Berganayeva Gulzat Ergaziyevna

*Candidate of Chemical Sciences,
e-mail: gulzat-bakyt@mail.ru*

Dyussebayev Bekzat Erboluly

Bachelor student, e-mail: Xakerkros@gmail.com

Sydykbayeva Sandugash Aubakirovna

*Candidate of Chemical Sciences,
e-mail: Sandugash78@mail.ru*

Dyusebaeva Moldyr Akimzhanova

*Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
e-mail: Moldyr.dyusebaeva@mail.ru*

Citation: Berganayeva G.E., Dyussebayev B.E., Sydykbayeva S.A., Dyusebaeva M.A. Study of the chemical composition of the *Acroptilon Repens* plant. *Chem. J. Kaz.*, 2024, 1(85), 89-98. (In Kaz.). DOI: <https://doi.org/10.51580/2024-1.2710-1185.09>

ACROPTILON REPENS ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Г.Е. Берганаева¹, Б.Е. Дюсебаев², С.А. Сыдықбаева³, М.А. Дюсебаева^{1*}¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан²Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан³І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан

*E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

Түйіндеме. *Kipicne.* Жатаған уекіре (*Acroptilon repens*) – *Asteraceae* тұқымдасына жататын көпжылдық өсімдік және зиянды, қиын жойылатын арамшөптердің қатарына кіреді. Бұл шөппен белсенді күресу амалдар жасалады, алайда онымен күресу әдістері өте күрделі, қымбат және тиімсіз. Жатаған уекіре халық медицинасында көптеген ауруларды емдеу үшін қолданылады, бірақ бұл өсімдіктің фитохимиялық құрамы жеткілікті түрде зерттелмеген. *Жұмыстың мақсаты:* аталған өсімдіктің химиялық құрамын зерттеу. Бұл зерттеу биологиялық белсенді заттарды (ББЗ) алудың жаңа көздерін табуға, сондай-ақ ауыл шаруашылығы алқаптарының ластану мәселесін шешуге көмектеседі. *Зерттеу әдістері:* өсімдік шикізатындағы негізгі ББЗ анықтаудың жалпы қабылданған әдістемелері, спектрофотометрия, жоғары эффективті сұйық хроматография (ЖЭСХ). *Нәтижелері:* Алматы облысынан жиналған *Acroptilon repens* құрамына фитохимиялық талдау жүргізілді. Келесі нәтижелер алынды: ылғалдылық (11.4%), күлділік (6.21%), экстрактивті заттар (22.5%), органикалық қышқылдар (1.9%), флавоноидтар (3.75%), тері илегіш заттар (0.6%), алкалоидтар (1.86%), кумариндер (1.18%), сапониндер (2.47%), көмірсулар (2.5%). Көп элементті атомды-эмиссиялық талдау арқылы өсімдік күлінде 8 элемент анықталды, соның ішінде Mg (77.09 мкг/мл), K (77.28 мкг/мл), Na (34.075 мкг/мл) және Ca (28.07 мкг/мл) мөлшері басым болды. Бұл элементтердің айтарлықтай мөлшері жоғары болуы жатаған уекіре шөбінің жоғары физиологиялық белсенділігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, қосымша жалпы спирт сығындысы алынып (96% этил спирті қолданылды), ол петролейн эфирі, гексан, этилацетат және бутанол арқылы фракцияларға бөлінді. Этилацетатты фракциясы ЖЭСХ көмегімен талданды. Зерттеу нәтижелері этилацетат сығындысында нарингиннің бар екенін көрсетті. *Қорытынды:* Алынған нәтижелер зерттелетін *Acroptilon repens* өсімдігінің химиялық құрамы туралы маңызды ақпарат берді, яғни оның құрамында биологиялық белсенді заттар кешені бар. Бұл нәтижелер әрі қарай ғылыми және қолданбалы зерттеулер жүргізу үшін пайдалы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: *Acroptilon repens*, экстракция, биологиялық белсенді заттар, жоғары өнімді сұйық хроматография, спектрофотометрия, макроэлементтер, флавоноидтар, сапониндер, алкалоидтар, нарингин.

<i>Берганаева Гульзат Ергазиевна</i>	<i>химия ғылымдарының кандидаты</i>
<i>Дюсебаев Бекзат Ерболұлы</i>	<i>студент</i>
<i>Сыдықбаева Сандуғаш Аубакировна</i>	<i>химия ғылымдарының кандидаты</i>
<i>Дюсебаева Мольдыр Акимжановна</i>	<i>химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор</i>

1. Кіріспе

Қазақстан аумағында қазіргі таңда кең көлемде зерттелмеген, биологиялық белсенді қосылыстарға өте бай өсімдіктер таралған. Бұл бізге жаңа зерттеулер мен өсімдік негізіндегі құнды препараттарды алуға жол ашады. Осындай өсімдіктердің тобына жатаған уекіре өсімдігін жатқыза аламыз.

Acroptilon repens L. (*A. repens* L.) мәдени дақыл түрлеріне зиян келтіретін көген тамырлы көпжылдық арамшөп өсімдік. *A.repens Asteraceae* және *Compositae* тұқымдасына жататын біріктірілген зиянкесті

өсімдіктердің ең қауіпті түрі. Негізгі тамыр жүйесі кемінде 10 м тереңдікке бойлап өседі. Егіс алқаптарында топырақ құнарын бойына сіңіріп, ауылшаруашылық дақылдарының түсімінің күрт төмендеуіне ықпалы зор. Таңдаулы тұқымдас бүгінгі таңда ТМД елдерінде және Еуропа мен Азияның бірқатар елдерінде ең зиянды және жойылуы қиын өсімдік ретінде «қара» тізімге енгізілген. Жалпы зерттеулер бойынша қазіргі уақытта жатаған уекіре Қазақстан аумағының 2.6 га-дан астам аумақты алып жатыр. Оның көпшілігі солтүстік Қостанай облысындағы Меңдіқара ауданы, Алматы облысы бойынша Қапшағай, Текелі, Еңбекшіқазақ аймақтарында таралған [1].

A. repens L. барлық өсімдіктерге сәйкес, өзіне тән жұпар иісті, ащы дәмді шөптесін өсімдіктердің бірі болып табылады. Маусым-тамыз айларында гүлдеп, тұқымы қыркүйек айында пісіп жетіледі. Тұзу сабақты, кезектес жапырақты, түкті жылусүйгіш өсімдік. Өсімдіктің үстіңгі бөлігі 20-70 см құрайды. Астыңғы бөлігі негізгі қатты тамырдан және көлденең бағытталған тамыр сабақтары арқылы өседі [2]. Аталмыш өсімдіктің негізгі тамыр жүйесі тік өзекті тамырдан тұрады, жер астына жайылып, таралуы бүйірлік тамыр жүйелерінің көмегімен жүзеге асады. Өсімдіктің тамыр жүйесінің пісіп, жетілуі сәуір айының екінші жартысынан басталады. Жалпы тұқымның пісіп-жетілуі 110-120 күнді қамтиды. Жатаған уекіре өсімдігі бүршіктену мен гүлдену кезеңдерінде өте улы болып келеді, сондықтан бұл өсімдікті ірі қара малдар жемейді. Осы кезеңде аталған өсімдіктің улылығы өсімдіктің бойына толықтай таралады. Гүлдену кезеңі аяқталған соң улылығы азая бастайды [3].

A. repens L. аз зерттелгенімен құрамында алкалоидтар, шайырлар мен эфир майлары бар екендігі анықталған. Өсімдік тамырларында күрделі көмірсулар – инулин бар, оның мөлшері ерте көктемде азайып, бүршіктене бастағанда саны бастапқы деңгейге дейін артады [4].

Жатаған уекіре көптеген жағымсыз қасиеттерге ие болғанымен медицина саласында алар орны ерекше. Ерте заманнан бұл өсімдіктен дайындалған тұнбаларды безгекке қарсы, жөтел, өкпе ауруларының асқынуында қолданған. Осы шөптен алынған спирт сығындысы *Staphylococcus aureus* (*S. Aureus*) және *E.coli* бактерияларына қарсы белсенділік көрсетті [5]. Оның жемістері гельминттерге де қарсы белсенділік көрсетеді. Аталған арамшөптің бактерияға қарсы және фунгицидтік белсенділігін өсімдік құрамындағы сесквитерпеноидтар кешенімен байланыстырады [6]. Иран ғалымдары *A. repens* L. хлороформ, этилацетатты, су сығындылыры да *S. Aureus* және *S. Epidermidis* бактериаларына қарсы және антибиотикалық әсер ететіні анықтады. Сонымен қатар, осы сығындылар аталған бактериалар түзетін биоқабықшаны бұзуға қабілетті болатыны көрсетті [7]. Олардың әріптестері өздерінің жұмыстарында *A. repens* L. алынған сығындылар ацетилхолинэстераза және α -амилаза ферменттеріне ингибирлеуші әсер ететінін анықтады. Яғни осы өсімдіктен алынған экстрактілер

антихолинэстеразды және диабетке қарсы агенттер ретінде пайдалануы мүмкін екенін көрсетті [8, 9]. Зерттеу жұмысында [10] осы арамшөптің сулы және метанол сығындылары ісікке қарсы әсер ететіні анықталған.

Өсімдік шикізаттарынан алынатын дәрілік препараттардың салыстырмалы түрде қауіпсіздігі мен әсерінің тиімділігі, жағымсыздығының аздығы, сонымен қатар, өсімдік құрамдастарының синтетикалық препараттармен жағымды үйлесімділіктері, бағасының халыққа қолжетімділігі, өсімдіктердегі биологиялық белсенді заттардың тірі ағзаға ұтымды үйлесіп, оң әсерін беруі, дайындалуының салыстырмалы түрде жеңілдігі өсімдіктен алынатын дәрілік препараттардың нарықтағы сұранысы мен сатылымын айтарлықтай жоғарылауына негізгі себеп болып табылады.

2. Тәжірибелік бөлім

Зерттеу нысаны ретінде Алматы облысы аумағында өсетін жатаған уекіре (*Acroptilon repens*) өсімдігі алынды. Аталған өсімдік шикізаттың ылғалдылығы, күлділігі және экстрактивті заттардың мөлшері ҚР Мемлекеттік Фармакопеясының 1 басылымының әдістемесі бойынша анықталды [11].

A. repens өсімдік күлі құрамындағы макро- және микроэлементтерге сараптама әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің КЕАҚ "Физикалық-химиялық әдістер және талдау орталығында" атомдық-эмиссионды спектрлік әдісі Shimadzu 6200 сериялы спектрометр арқылы жүргізілді. Жұмыс барысы: шикізат алдын ала қыздырылған және дәл өлшенген фарфор тигельге орналастырылды. Тигельді ақырын қыздырып, алдымен заттың ең төменгі температурада жануына мүмкіндік берілді, кейін температураны біртіндеп жоғарлатты. Жану тұрақты масса алынғанға дейін 500 °С температурада жүргізілді. Кальцилеудің соңында тигель эксикаторда салқындатылды. *A. repens* (0.1084 г) күлін 10 мл 40% тұз қышқылында ерітіп, қыздырылды. Әрі қарай, 15 мл 1 н НСІ ерітіндісінде ерітіліп, талдауға арналған 25 мл көлемді ыдысқа ауыстырылды.

Тұндыру әдісі арқылы этанол сығындысы алынды, содан кейін петролейн эфирі, гексан, этилацетат және бутанолмен фракциялық экстракция жүргізілді және сәйкес сығындылар алынды.

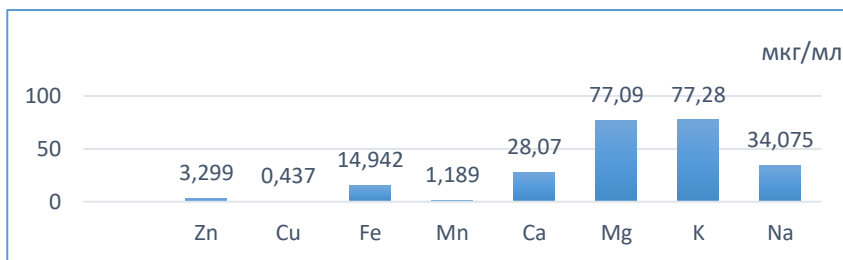
Өсімдік құрамындағы биологиялық белсенді заттардың (ББЗ) мөлшерін сәйкес әдістемелерге сәйкес жүргізілді [12].

Жоғары эффективті сұйық хроматография (ЖЭСХ) арқылы этилацетат сығындысында *наргининді анықтау*: хроматографиялық колонка ретінде Zorbax Bonus RP (4.6x150 мм, 5 мкм, Agilent, США) колонкасы қолданылды. Абсорбцияны 254 нм-де өлшенді. Құрамында су / 0.1 % сірке қышқылы (А еріткіші) және ацетонитрил (В еріткіші), 10 % В (0-5 мин), 20 % В (5-12 мин), 30% В (12-20 мин), 95% В (20-30 мин) бар жылжымалы фаза градиентінің желілік профилін ағын жылдамдығы 1.0 мл/мин бағанда бөлме температурасында ұстап тұрып, 10 мкл үлгіні ЖЭСХ жүйесіне енгізу арқылы жүргізілді.

3. Зерттеу нәтижелері

Жұмыс барысында жатаған уекіре өсімдік шикізатының шынайлығы анықталды. Алынған нәтижелер бойынша ылғалдылық – 11.4 %, күлділік – 6.21 % болды. Экстрактивті заттардың үлесі 18.9 %, 20.6 % және 22.5 % құрады (экстрагент ретінде сәйкесінше 30 %, 50 % және 70 % этил спирті қолданылды).

Атомдық-эмиссионды спектроскопия сараптама нәтижесінде *A. repens* өсімдік күлі құрамындағы макро- және микроэлементтер анықталды. Зерттеу нәтижелері 1-суретте келтірілген:



1 сурет – *Acroptilon repens* өсімдігінің күлінің құрамындағы минералды заттардың мөлшері, мкг/мл.

1-суреттен көріп тұрғанымыздай жатаған уекіре өсімдігінің күлінің құрамында 8 элемент анықталды, соның ішінде Mg (77.09 мкг/мл), K (77.28 мкг/мл), Na (34.075 мкг/мл) және Ca (28.07 мкг/мл) макроэлементтердің үлесі айтарлықтай жоғары болды. Микроэлементтердің ішінен темірдің (Fe) мөлшері басымырақ болып, 14.942 мкг/мл құрады. Өсімдік құрамындағы магнийдің жоғары деңгейі оның хлорофиллдің құрылымдық тұрақтылығын қамтамасыз етудегі және фотосинтез сияқты метаболикалық процестерге қатысудағы маңыздылығын көрсетеді. Калий жасуша тургорын сақтауға және өсімдіктегі су балансын реттеуге белсенді қатысады. Кальций жасуша қабырғаларын тұрақтандыруда, ферменттерді белсендіруде және басқа элементтерді тасымалдауда маңызды рөл атқарады.

A. repens өсімдік шикізатында негізгі ББЗ-дың сандық мөлшері анықталды. Зерттеу нәтижелер 1-кестеде көрсетілген:

1 кесте - Жатаған уекіре қалдығының негізгі биологиялық белсенді заттар көрсеткіштері

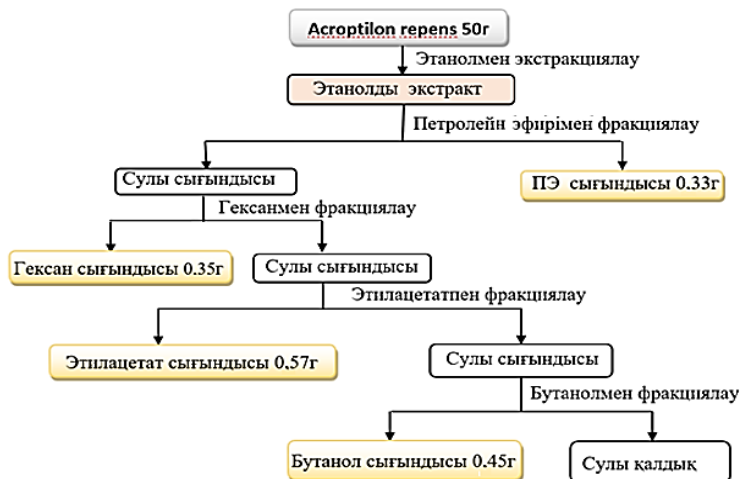
Компоненттің атауы	Мөлшері, %	Анықтау әдісі	Әдебиет
Сапониндер	2.47	Спектрофотометрия	[12] 229 бет
Тері илегіш заттар	0.6	Перманганатты әдіс	[12] 260 бет
Органикалық қышқылдар	1.9	Титрлеу әдісі	[12] 282 бет

I кесте жалғасы

Флавоноидтар	3.75	Спектрофотометрия	[12] 382 бет
Кумариндер	1.18	Спектрофотометрия	[12] 317 бет
Алкалоидтар	1.86	Спектрофотометрия	[12] 162 бет
Көмірсулар	2.5	Гравиметрия	[12] 331 бет

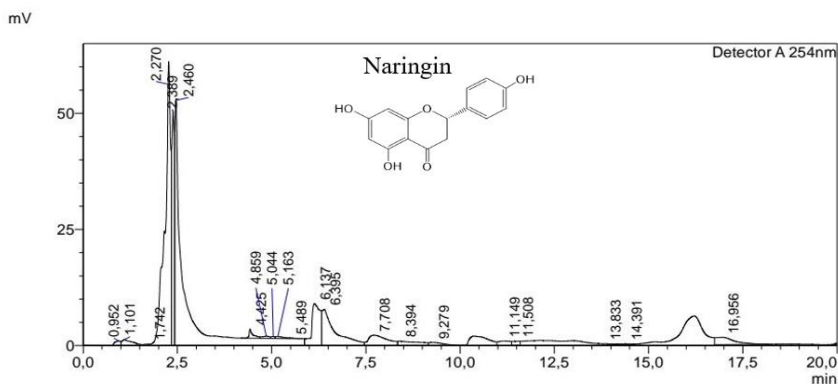
Алынған нәтижелер бойынша *A. repens* өсімдік шикізатында флавоноидтардың мөлшері ең көп болды және 3.75 % құрады. Ресейлік ғалымдардың зерттеу нәтижелері бойынша Воронеж облысында жиналған *A. repens* құрамында флавоноидтардың мөлшері 0.45 % болған екен [13]. Яғни бұл көрсеткіш Алматы аумағында өсетін *Acroptilon repens* өсімдігінде 3 есе жоғары болып тұр. Флавоноидтар антиоксиданттық, қабынуға қарсы белсенділікке және т.б. ие болатыны мәлім. Сапониндер мен көмірсулардың да үлесі басым болып, сәйкесінше, 2.47 % және 2.5 % құрады. Алкалоидтар мен органикалық қышқылдардың мөлшері салыстырмалы түрде бірдей болды.

Сонымен қатар, *A. repens* өсімдігінен алынған этанолды экстракт әртүрлі еріткіштер көмегімен бірнеше фракцияларға бөлінді. Фракцияларға бөлудің тиімді сызбанұсқасы 2-суретте көрсетілген:



2 сурет – *Acroptilon repens* өсімдігінен биологиялық белсенді кешендерді бөлудің сызбанұсқасы.

Жоғары эффективті сұйық хроматография сапалық және сандық талдау жүргізуге арналған тиімді әдістердің бірі. Зерттеулерімізді жалғастыру барысында *A. repens* өсімдігінен алынған этилацетат фракциясы HPLC (Perkin Elmer Series 200) арқылы талданды. Анықталатын үлгі ретінде *нарингин* қолданылды. ЖЭСХ нәтижелері бойынша этилацетат сығындысында *нарингин* айқындалды (3-сурет).



3 сурет - *Acroptilon repens* этилацетаты сығындысының HPLC спектрі.

Нарингин – алуан-түрлі фармакологиялық әсер көрсететін флавоноидтардың бірі болып табылады. Атап кететін болсақ, ол антиоксиданттық, ісікке қарсы, қартаюға қарсы, бактерияға қарсы, қабынуға қарсы және гипохолестеринемиялық әсер көрсетеді. Сонымен қатар, өт түзілуін жақсартады, липидтер алмасуын жеделдетеді және ағзаны детоксикациялайды [14].

4. Қорытынды

Алғашқы рет Қазақстанның Алматы өңірінен жиналған *Asteraceae* тұқымдасына жататын жатаған уекіренің (*Acroptilon repens*) шынайлығы анықталып, биологиялық белсенді кешен бөліп алынды. Фитосараптама нәтижесінде кешенде флавоноидтар, органикалық қышқылдар, тері илегіш заттар, алкалоидтар, кумариндер, сапониндер, көмірсулар анықталды. Флавоноидтар (3.75 %), сапониндер (2.47 %) мен көмірсулардың (2.5 %) үлесі басым болды. Атомды-адсорбционды әдіс арқылы нысана өсімдігінің күлінің құрамында 8 элемент анықталды, соның ішінде Mg (77.09 мкг/мл), K (77.28 мкг/мл), Na (34.075 мкг/мл) және Ca (28.07 мкг/мл) мөлшері салыстырмалы түрде жоғары болды. Микроэлементтердің ішінен Fe-дің мөлшері басымырақ болды және 14.942 мкг/мл құрады. *A. repens* өсімдігінен алынған этанолды экстракт түрлі еріткіштер арқылы фракцияларға бөлінді. Этилацетатты сығындысында ЖЭСХ әдісі көмегімен нарингин флавоноиды айқындалды.

Қаржыландыру: Ешқандай қаржыландыру қарастырылмаған.

Мүделер қақтығысы: Бұл зерттеу жұмысында авторлар арасында мүделік қақтығыс жоқ.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ *ACROPTILON REPENS*

Г.Е. Берганаева¹, Б.Е. Дюсебаев², С.А. Сыдыкбаева³, М.А. Дюсебаева^{1*}

¹Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

³Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан

*E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

Резюме. Введение. Горчак ползучий (*Acroptilon repens*) является многолетним растением семейства Asteraceae и входит в число наиболее злостных и трудноискоренимых сорняков. С ним активно борются, однако методы борьбы с ним очень сложны, высокочатратны и малоэффективны. Горчак ползучий используется в народной медицине в лечении многих заболеваний, однако фитохимический состав этого растения недостаточно изучен. Цель исследования: изучить химический состав данного растения. Данное исследование поможет найти новые источники получения биологически активных веществ (БАВ), а также решить проблему засорения сельскохозяйственных угодий. Методы исследования: общепринятые методики определения основных БАВ в растительном сырье, спектрофотометрия, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Результаты: проведен фитохимический анализ состава *Acroptilon repens*, собранного на территории Алматинской области. Результаты показали следующие характеристики: влажность (11.4 %), зольность (6.21 %), экстрактивные вещества (22.5 %), органические кислоты (1.9 %), флавоноиды (3.75 %), дубильные вещества (0.6 %), алкалоиды (1.86 %), кумарины (1.18%), сапонины (2.47 %), углеводы (2.5%). Путем многоэлементного атомно-эмиссионного анализа в золе растений было идентифицировано 8 элементов, при этом в золе растений преобладали Mg (77.09 мкг/мл), K (77,28 мкг/мл), Na (34.075 мкг/мл) и Ca (28.07 мкг/мл). Значительные количества этих элементов свидетельствуют о высокой физиологической активности горчака ползучего. Дополнительно был получен общий спиртовой экстракт (использовался 96% этиловый спирт), который далее был разделен на фракции с использованием петролейного эфира, гексана, этилацетата и бутанола. Этилацетатная фракция была подвергнута анализу с использованием ВЭЖХ. Результаты исследования показали наличие нарингина в этилацетатном экстракте. Заключение: Полученные результаты предоставляют важную информацию о химическом составе исследуемого растения *Acroptilon repens*, который содержит комплекс БАВ, что может быть полезным для проведения дальнейших научных и прикладных исследований.

Ключевые слова: *acroptilon repens*, экстракция, биологически активные вещества, высокоэффективная жидкостная хроматография, спектрофотометрия, макроэлементы, флавоноиды, сапонины, алкалоиды, нарингин.

Берганаева Гульзат Ергазиевна

кандидат химических наук

Дюсебаев Бекзат Ерболулы

студент бакалавриата

Сыдыкбаева Сандуғаш Аубакировна

кандидат химических наук

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна

кандидат химических наук,
ассоциированный профессор

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Абрамова Л.М., Мустафина А.Н., Нурмиева С.В., Голованов Я.М. К биологии и экологии горчака ползучего (*Acroptilon repens*) на Южном Урале, *Экосистемы* **2020**, 75-84. <https://doi.org/0.37279/2414-4738-2020-21-75-84>

2. Поляков С.С. *Химические средства борьбы с горчаком ползучим (Acroptilon repens (L.) DC.) и их эффективное использование в Нижнем Поволжье*. [док. дисс.]. Санкт-Петербург, Пушкин **2021**, 20 с.

3. Иванченко Т.В. Горчак ползучий – серьезная угроза, *Фермер* **2018**, No. 9, 54-58.
4. Ткаченко А.Н., Куликова М.Д., Малютина М.Ю. *Asrorilton rerens* L. – перспективное растение народной медицины. Взгляд будущих специалистов на проблему современной медицины *Сборник тезисов научной сессии медицинского института НИУ «БелГУ»*, Белгород **2016**, 112.
5. Молдаванова А.Ю., Ляховченко Н.С., Малютина М.Ю. Определение антимикробной активности травы горчачка ползучего (*Acroptilon repens* L.) *Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции*, Пенза **2019**, 196-199.
https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39196922_13640267.pdf
6. А.Ю. Молдаванова, А.Ю. Малютина, З.Е. Цветкова Перспективы использования травы горчачка ползучего (*Acroptilon repens* L.) в официальной медицине *Материалы 7-й международной научно-практической телеконференции «Фармацевтический кластер как интеграция науки, образования и производства»*, Belgorod, **2018**, 115-117.
<http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/28659>
7. Akhgar Z., Tanomand A., Nazari R., Zargar M. Biological and antibacterial features of *Acroptilon repens* (L.) *Crescent J.Med. & Biolog. Sci.* **2022**, 9, No. 2, 116-122.
<https://doi.org/10.34172/cjmb.2022.20>
8. Afsharnezhad M., Shahangian S.S., Rasti B., Ghasemi M.F. Inhibitory potential of *Acroptilon repens* against key enzymes involved in alzheimer and diabetes, phytochemical profile, radical scavenging, and antibacterial activity, *Iran. Biomed. J.* **2021**, 25(1), 21.
<https://doi.org/10.29252/2Fibj.25.1.21>
9. Firoozian S., Osanloo M., Moosa-Kazemi S.H., Basseri H.R., Hajipirloo H.M., Sadaghianfar A., Sedaghat M.M. Preparation of a Nanoemulsion of Essential Oil of *Acroptilon repens* Plant and Evaluation of Its Larvicidal Activity against Malaria Vector, *Anopheles stephensi*, *J. Arthropod. Borne Dis.* **2021**, 15(3), 333-346. <https://doi.org/10.18502/jad.v15i3.9821>
10. Babaei-Ghaghelestany A., Alebrahim M.T., Farzaneh S., Mehrabi M. The anticancer and antibacterial properties of aqueous and methanol extracts of weeds. *J. Agriculture and Food Res.* **2022**, 10,100433. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100433>
11. Государственная фармакопея Республики Казахстан. Алматы, Изд. дом «Жибек жолы» **2009**, Т. 2, 805 с.
12. Бердимуратова Г.Д., Музычкина Р.А., Королькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Тулегенова А.У. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ. Алматы, «Атамұра» **2006**, 438 с.
13. Молдаванова А.Ю., Малютина А.Ю., Жиликова Е.Т. Количественное определение флавоноидов в траве горчачка ползучего (*Acroptilon repens* L.) *Сборник трудов 7-й научной конференции Современные тенденции развития технологий здоровья сбережения*, Москва **2019**, 242-246. https://elibrary.ru/download/elibrary_41759366_68319222.pdf
14. Shilpa V., Shams R., Dash K.K., Pandey V.K. Phytochemical properties, extraction, and pharmacological benefits of naringin: A Review. *Molecules* **2023**, 28, 5623.
<https://doi.org/10.3390/molecules28155623>.

References

1. Abramova L.M., Mustafina A.N., Nurmieva S.V., Golovanov Ya.M. On biology and ecology of the creeping mustard (*Acroptilon repens*) in the Southern Urals, *Ecosystems* **2020**, 75-84.
<https://doi.org/0.37279/2414-4738-2020-21-75-84>. (in Russ).
2. Polyakov S.S. *Chemical agents for the control of creeping mustard (Acroptilon repens (L.) DC.) and their effective use in the Lower Volga region.* [doctoral diss.]. St. Petersburg, Pushkin **2021**, 20 p. (in Russ).
3. Ivanchenko T.V. The creeping Gorchak is a serious threat, *Farmer* **2018**, No. 9, 54-58.
4. Tkachenko A.N., Kulikova M.D., Malyutina M.Y. *Asrorilton rerens* L. is a promising plant of traditional medicine. The view of future specialists on the problem of modern medicine *Collection of abstracts of the scientific session of the Medical Institute of the National Research University "BelSU"*, Belgorod, **2016**, 112. (in Russ).
5. Moldovanova A.Y., Lyakhovchenko N.S., Malyutina M.Y. Determination of antimicrobial activity of the herb creeping mustard (*Acroptilon repens* L.) *Collection of articles of the XXII International Scientific and Practical Conference*, Penza, **2019**, 196-199.
https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39196922_13640267.pdf. (in Russ).

6. Moldavanova A.Y., Malyutina A.Y., Tsvetkova Z.E. Prospects for the use of the herb creeping mustard (*Acroptilon repens* L.) in official medicine *Materials of the 7th international scientific and practical teleconference "Pharmaceutical cluster as integration of science, education and production"*, Belgorod, **2018**, 115-117. <http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/28659>. (in Russ).
7. Akhgari Z., Tanomand A., Nazari R., Zargar M. Biological and antibacterial features of *Acroptilon repens* (L.) *Crescent J.Med.& Biolog.Sci.* **2022**, 9, No. 2, 116-122. <https://doi.org/10.34172/cjmb.2022.20>
8. Afsharnezhad M., Shahangian S.S., Rasti B., Ghasemi M.F. Inhibitory potential of *Acroptilon repens* against key enzymes involved in alzheimer and diabetes, phytochemical profile, radical scavenging, and antibacterial activity, *Iran. Biomed. J.* **2021**, 25(1), 21. <https://doi.org/10.29252%2Fibj.25.1.21>
9. Firoozian S., Osanloo M., Moosa-Kazemi S.H., Basseri H.R., Hajipirloo H.M., Sadaghianifar A., Sedaghat M.M. Preparation of a Nanoemulsion of Essential Oil of *Acroptilon repens* Plant and Evaluation of Its Larvicidal Activity against Malaria Vector, *Anopheles stephensi*, *J. Arthropod. Borne Dis.* **2021**, 15(3), 333-346. <https://doi.org/10.18502/jad.v15i3.9821>
10. A. Babaei-Ghaghelestany, M.T. Alebrahim, S. Farzaneh, M. Mehrabi The anticancer and antibacterial properties of aqueous and methanol extracts of weeds. *J. Agriculture and Food Res.* **2022**, 10, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100433>
11. The State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. Almaty, Publishing house "Zhibek Zholy", **2009**, T. 2, 805 c. (in Russ).
12. Berdimuratova G.D., Muzychkina R.A., Korulkin D.Y., Abilov J.A., Tulegenova A.U. Biologically active substances of plants: isolation, separation, analysis. Almaty, Atamura **2006**, 438 c. (in Russ).
13. Moldavanova A.Y., Malyutina A.Y., Zhilyakova E.T. Quantitative determination of flavonoids in the herb of creeping mustard (*Acroptilon repens* L.) *Proceedings of the 7th scientific conference Modern trends in the development of health saving technologies*, Moscow **2019**, 242-246. https://elibrary.ru/download/elibrary_41759366_68319222.pdf. (in Russ).
14. Shilpa V., Shams R., Dash K.K., Pandey V.K. Phytochemical properties, extraction, and pharmacological benefits of naringin: A Review. *Molecules* **2023**, 28, 5623. <https://doi.org/10.3390/molecules28155623>.