

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан  
Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған  
«Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты  
халықаралық ғылыми-практикалық конференция**

**МАТЕРИАЛДАРЫ**

**27 мамыр 2022 ж.**

**МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научно-практической конференции «Актуальные  
проблемы химического образования и химической науки», приуроченной  
ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана  
Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны**

**27 мая 2022 г.**



**ТАШЕНОВ АУЭЗХАН  
КАРИПХАНОВИЧ  
(04.04.1950-11.07.2021)**



**РАХМАДИЕВА СЛУКЕН  
БИГАЛИЕВНА  
(21.01.1952-11.07.2021)**

**27 мамыр 2022  
Нұр-Сұлтан**

УДК 54

ББК 24

**G99 Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған «Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция=Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования и химической науки», приуроченной ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны. – Нұр-Сұлтан: – .....б. - қазақша, орысша.**

**ISBN 978-601-337-690-5**

Жинақта 2022 жылғы 27 мамырда Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-де (Нұр-Сұлтан қ.) өткен Химиктер күніне орай және кафедра профессорлары Тәшенов Әуезхан Кәріпханұлы мен Рахмадиева Слукен Бигалиқызын еске алуға арналған «Химиялық білім мен химия ғылымының өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары жинақталған. Конференция материалдары химия ғылымы мен білім берудің әртүрлі мәселелеріне арналған және секцияларға бөлінген. Жинаққа ақымдағы мамандарға арналған.

Сборник содержит материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы химического образования и химической науки», приуроченной ко Дню Химика и посвященной памяти профессоров Ташенова Ауэзхана Карипхановича и Рахмадиевой Слукен Бигалиевны, проходившей 27 мая 2022 г. в ЕНУ им. Л.Н.Гумилева (г.Нур-Султан). Материалы конференции посвящены различным проблемам химической науки и образования и распределены по секциям. Сборник предназначен для широкого круга специалистов.

***РЕДКОЛЛЕГИЯ:***

***Еркасов Р.Ш., д.х.н., профессор;  
Амерханова Ш.К., д.х.н., профессор;  
Султанова Н.А., д.х.н., профессор;  
Машан Т.Т., к.х.н., и.о.профессора;  
Суюндикова Ф.О., к.х.н., доцент;  
Копишев Э.Е., к.х.н., и.о.доцента***

**УДК 54**

**ББК 24**

**ISBN 978-601-337-690-5**

**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2022**

**А.Ғ. Қожантаева\*, Е.О. Ташенов, Ж.Б. Искакова**

*Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Жаңа химиялық технологиялар ғылыми-зерттеу институты, Нұр-Сұлтан, Қазақстан*  
(\*E-mail: [akmaral-muslim@mail.ru](mailto:akmaral-muslim@mail.ru))

***Chamanerion latifolium* және *Circaea lutetiana* L. өсімдіктерінің  
полифенолды қосылыстарының зерттелуі**

**Аңдатпа.** *Chamanerion latifolium* және *Circaea lutetiana* өсімдіктері *Onagraceae* L. тұқымдасына жататын көпжылдық өсімдіктер. Жоғары эффективті сұйық хроматограмма көмегімен өсімдіктің этилацетатты және спиртті сығындылары бойынша полифенолды қосылыстары анықталды. *Chamanerion latifolium* өсімдігінің спиртті сығындысы бойынша жапырағынан 3,5%, сабағынан 2,48% галл қышқылы, хлороген қышқылы 2,68% (жапырағы) және 1,26% (сабағы), кверцетин 3-глюкозид 7,19% (жапырағы) және 2,23% (сабағы) анықталды. *Circaea lutetiana* өсімдігі бойынша жапырағынан (спиртті сығындысы) 1,51% және тамырынан 1,07% галл қышқылы, хлороген қышқылы 1,05% (жапырағы) р-кумар қышқылы 1,46% .

**Түйін сөздер:** *Circaea lutetiana*, *Chamanerion latifolium*, фенолды қосылыстар.

## **КІРІСПЕ**

Қазіргі уақытта дәрілік заттардың маңызды көзі ретінде өсімдіктерді қолдану кеңінен таралуда. Өсімдіктер жоғары трофикалық деңгейдегі организмдер үшін, соның ішінде адамдар үшін биологиялық белсенді заттардың маңызды көзі болып табылады [1]. Өсімдіктер құрамында адам ағзасына әртүрлі және жан-жақты әсер ететін химиялық қосылыстардың күрделі жиынтығы бар [2]. Фенолды қосылыстар мен полифенолдары бар өсімдіктер зерттеушілер үшін ерекше қызығушылық тудырады, өйткені олардың кең спектрлі препараттар көзі ретінде медицина мен фармакологияға

маңызы зор [3]. Дәрілік шөптерде кездесетін көптеген табиғи фенолдық антиоксиданттар олардың антиоксидантты [4], қабынуға қарсы, микробқа қарсы [5], антиспазматикалық және нейропротекторлық [6] әсерін анықтайды [7] және фенолдарды қосылыстардың микробқа қарсы және антикарциногендік белсенділігінің бар екендігі туралы дәлелдер бар [8].

Зерттеу жұмыстың мақсаты: *Onagraceae L.* тұқымдасына жататын өсімдіктердің жаңартылатын көздерінің бірі - *Onagraceae L.* тұқымдасы елімізде өсетін өсімдіктер қатарына жатады. Зерттеу нысаны ретінде - *Onagraceae L.* тұқымдасының кейбір тектес *Circaea lutetiana.* және *Chamanerion latifolium l.* алынды. *Onagraceae L.* тұқымдасының кейбір тектес *Circaea lutetiana.* тұқымдасы медицинада және тұтынатын тағам өсімдіктері ретінде қолданылады. Халықтық медицинада *Circaea lutetiana.* жара бетін емдейтін құрал ретінде қолданылады, косметологияда – беттегі дақтарды кетіру үшін, ал инфекцияға қарсы агент ретінде антипсихотикалық дәрілерден туындаған варикозды аурулармен күресуге көмектеседі [9], ал *Chamanerion latifolium* өсімдігінің зерттелуі бойынша мәлімет көздері өте аз..

*Circaea lutetiana* және *Chamanerion latifolium* өсімдігінің полифенолды қосылыстар құрамын жоғары эффективті сұйық хроматограмма арқылы зерттеу.

*Circaea lutetiana* өсімдігі Қазақстан Республикасы, Павлодар облысы, Баянауыл ұлттық паркі аймағынан, *Chamanerion latifolium* Үлкен Алматы шатқалында «Ботаника және фитоинтродукция» институтының қызметкерлерімен жиналды

*Circaea lutetiana* - бұл көпжылдық өсімдік. Биіктігі 20-50 см, қарапайым немесе тармақталған, жұмсақ талшықтары бар өсімдік [10]. Жапырақтары бір-біріне қарама-қарсы орналасқан, жалпақ жапырақшасы бар, жұмсақ жұмыртқа пішіндес, шыңында дөңгеленген немесе жүрек тәрізді, жапырақшалары қызғылт түстес болып келетін симметриялы, екі өлшемді, жемісі 1-2 ұрықтан тұратын жаңғақ, ілмекпен қапталған. Маусым-шілде айларында гүлдейді, шілде-тамызда жеміс береді [11]. *Chamanerion latifolium* (кең жапырақты) биіктігі 10-50 см; қалыңдығы 1,5 см-ге дейін, жер үсті бөлігінің сабағы тармақталған, жалаңаш және сирек кездесетін; жапырақтарының ұзындығы 1 см-ден 10 см-ге дейін жетеді. Қара-қызғылт немесе ақ ірі гүлдердің гүлшоғыры бар көпжылдық өсімдік, гүлдерінің дің ұзындығы 3 сантиметрге дейін, солтүстік

өңірлерде көп кездеседі, тұқымы ашық-қоңыр, қалың, ұзындығы шамамен 10 см-ге дейін жететін, маусым-тамыз айларында гүлдейтін өсімдік [12].

## ТӘЖІРИБЕЛІК БӨЛІМ

Сығындылардағы полифенолды қосылыстардың талдауы [13] ультракүлгін детектормен (УК) және нақты уақыт режиміндегі тандемдік масс-спектрометриямен (ESI-MS/MS) біріктірілген жоғары өнімді сұйық хроматография (HPLC) көмегімен жүргізілді.

Зерттеуде келесі реагенттер пайдаланылды: HPLC үшін ацетонитрил (ACN) ( $\geq 99,9\%$ , Sigma-Aldrich, Франция), құмырсқа қышқылы (99-100%, AnalaR NORMAPUR®, VWR Chemicals, Франция), жоғары тазартылған су. Milli-Q суды тазарту жүйесі (Миллипор, Франция). Стандарттар 20 фенолды қосылыстар: кофеин қышқылы, галль қышқылы, хлороген қышқылы, ферул қышқылы, п-кумар қышқылы, розмарин қышқылы, циннамин қышқылы, катехин, эпикатехин, нарингин, рутин, лютеолин-7-О-глюкозид, кверцетин-3-глюкозид, дигидрокерцетин, мирицетин, кверцетин, нарингенин, апигенин, лютеолин, кемпферол (Сигма-Олдрих, АҚШ).

Талдау G1311C 1260 Pump VL төрт арналы сорғымен, G1329B 1260 ALS автосынағымен және G1316A 1260 TCCrmostat бағанымен жабдықталған Agilent 1260 Infinity HPLC жүйесінің сұйық хроматографында (Agilent Technologies, АҚШ) орындалды; G1314C 1260 VWD VL+ айнымалы толқын ұзындығы детекторы және G6130A төрт полюсті LC-MS/MS масс-спектрометрі. ChemStation бағдарламалық құралы Windows NT операциялық жүйесінде қолданылды.

Хроматографиялық бөлу Zorbax Eclipse Plus C18 кері фазалық сорбент колоннасында жүргізілді (150 мм × 4,6 мм, 3,5 мкм, Agilent Technologies, АҚШ). Бөлу үшін жылжымалы А фазасының (судағы 2,5% құмырсқа қышқылы) және В жылжымалы фазасының (ацетонитрилдегі 2,5% құмырсқа қышқылы) градиенті қолданылды. Градиент профилі келесідей орнатылды: 0,00 мин 3% элюент В, 5,00 мин 10% элюент В, 10,00 мин 20% элюент В, 15,00 мин 30% элюент В, 45,00 мин 40% В элюенті, 50,00 мин В элюенті 30,00 мин. 55,00 мин 20% элюент В және 60,00 мин 3% элюент В. Ағын жылдамдығы 0,4 мл/мин, баған температурасы 30 °С. Ультрадыбыстық сығындылар мен стандарттар ацетонитрилдің еріткіш қоспасында ерітілді: су = 1: 1

(көлем/көлем). Инъекция көлемі сығынды және стандартты ерітінділер үшін 20 мкл болды. Колоннадан шығатын ағын MS интерфейсіне жеткенге дейін УК детекторынан өтті. УК анықтау толқын ұзындығы 280 нм және 360 нм болды. Электроспрей ионизациясының масс-спектрометриясын анықтау келесі оңтайландырылған параметрлермен теріс режимде орындалды: капиллярлық температура 350°C; кептіру газы N<sub>2</sub> 8 л/мин; атомизатордың қысымы 45 psi. Деректерді жинау берілген сақтау уақытында белгілі бір массалық ауысуларды ғана бақылайтын бірнеше реакциялық мониторинг (MRM) әдісі арқылы жүзеге асырылды.

Әрбір қосылыстың идентификациясы олардың сақталуы уақытын түпнұсқалық стандарттармен салыстыру арқылы жасалды, сонымен қатар электроспрей ионизация көзімен жабдықталған Agilent G6130A LC-MS/MS спектрометрімен расталды. Сығындылардағы фенолды қосылыстардың мөлшері сыртқы стандартты әдіспен есептелді.

## НӘТИЖЕЛЕРІ

Өсімдіктердегі фенолды қосылыстар олардың құрылымы бойынша екінші ретті заттардың алуан түрлі тобы болып табылады. Жоғары эффективті хроматограмма көмегімен *Chamanerion latifolium* жер үсті және *Circaea lutetiana* өсімдіктерінің жер үсті, асты бөліктері бойынша полифенолды қосылыстары анықталды. *Chamanerion latifolium* өсімдігінде негізгі қосылыстар ретінде спиртті сығындысы бойынша жапырағында галл қышқылы 3,5% және сабағында 2,48%, ал хлороген қышқылы 2,68% (жапырағы) және (сабағы) 1,26% көрсетті. Кофеин және п-кумар қышқылдары 0 – 0,7% аралығын көрсетті. Осы өсімдікте флавоноидтар саны бойынша ең көп мөлшерде кездескен қосылыс кверцетин 3-глюкозид спиртті сығындысы бойынша жапырағында 7,19%, сабағында 2,23% -ды құрады. Қалған флаваноидтар саны (кесте 2) 0 – 0,1% аралығын құрады.

Кесте 1. *Chamanerion latifolium* өсімдігінен фенолкарбон қышқылдарының анықталуы

№	Фенолкарбон қышқылда	Ұстау уақыты	M–H <sup>+</sup> (m/z)	Жапырағы (спиртті)	Жапырағы (этилацет)	Сабағы (спиртті)	Сабағы (этилацет атты)

	ры	(мин)		атты)			
				Сығындының сандық мәні			
				%	%	%	%
1	Кофеин қышқылы	3.928	179	0.44	0.21	0.67	0.051
2	Гал қышқылы	5.092	169	3.50	0.08	2.48	0.055
3	Хлороген қышқылы	12.905	353	2.68	0.30	1.26	0.54
4	п-кумар қышқылы	15.792	163	0.27	-	-	0.076

Кесте 2. *Chamanerion latifolium* өсімдігінен флавоноидтардың анықталуы

№	Флавоноидтар	Ұстау уақыты (мин)	М–Н (m/z)	Жапырағы (спиртті)	Жапырағы (этилацетатты)	Сабағы (спиртті)	Сабағы (этилацетатты)				
								Сығындының сандық мәні			
								%	%	%	%
1	Эпикатехин	13.980	289	-	-	-	0.023				
2	Рутин	14.217	609	0.88	0.055	-	0.026				
3	Кверцетин 3-глюкозид	14.730	463	7.19	0.23	2.23	0.08				
4	Кверцетин	22.381	301	0.09	0.008	0.10	0.014				
5	Нарингенин	27.196	271	0.034	0.001	0.005	0.001				
6	Кемпферол	28.738	285	0.044	0.082	0.045	0.027				
7	Мирицетин	17.594	317	0.003	0.052	-	-				

*Circaea lutetiana*. өсімдігінің спиртті сығындысы бойынша галл қышқылы жапырағында 1,51% және тамырында 1,07% -ды құрады. Хлороген қышқылы,

галл қышқылымен шамалас, жапырағында 1,05%, п-кумар қышқылы 1,46% (кесте 3). Флавоноидтар (рутин, кверцетин 3-глюкозид, апигенин) өсімдіктің 0 – 0,1% аралығын құрады.

Кесте 3. *Circaea lutetiana* өсімдігінен фенолкарбонқышқылдарының анықталуы

№	Фенолкарбон қышқылдары	Ұстау уақыты (мин)	M–H <sup>-</sup> (m/z)	Жапырағы (спиртті)	Жапырағы (этилацетатты)	Тамыры (спиртті)
				Сығындының сандық мәні		
				%	%	%
1	Кофеин қышқылы	3.928	179	0.98	0.034	0.145
2	Гал қышқылы	5.092	169	1.51	0.340	1.07
3	Хлороген қышқылы	12.905	353	1.05	-	0.77
4	р-кумар қышқылы	15.792	163	1.46	-	0.77
5	Розмарин қышқылы	17.016	359	0.029	-	0.03
6	Ферул қышқылы	16.926	193	-	0.010	-

Кесте 4. *Circaea lutetiana* өсімдігінен флавоноидтардың анықталуы

№	Флавоноидтар	Ұстау уақыты (мин)	M–H <sup>-</sup> (m/z)	Жапырағы (спиртті)	Жапырағы (этилацетатты)	Тамыры (спиртті)
				Сығындының сандық мәні		
				%	%	%
1	Рутин	14.217	609	0.12	-	0.12
2	Кверцетин-3-	14.730	463	0.01	0.003	0.004



	Глюкозид					
3	Апигенин	27.489	269	-	0.002	-

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша *Chamanerion latifolium* және *Circaea lutetiana* өсімдіктерінен негізгі компонент анықталды. Бұл компоненттер өсімдіктердің бөліктері үшін өте маңызды. Өсімдіктерде басым мөлшерде кездескен фенолкарбон қышқылдары галл, хлороген және п-кумар қышқылы. Галл қышқылы немесе 3,4,5-тригидроксibenзой қышқылы ең көп таралған фенол қышқылдарының бірі болып табылады. Тамақ өнеркәсібінде дәмдеуіштер мен консерванттар ретінде галл қышқылы мен оның эфир туындылары қолданылса, антиоксиданттық, микробқа қарсы, қабынуға қарсы әсерге ие екендігі белгілі [14]. Өсімдіктердің тыныс алу процесіне хлороген қышқылы қатысады, өсімдіктердің фитопатогенді саңырауқұлақтар мен вирустарға қарсы иммунитетін қамтамасыз етуде рөл атқарады. Хлороген қышқылы (5-CQA) (хин қышқылымен кофеин қышқылының күрделі эфирі) өсімдіктерде кеңінен таралған табиғи фенолды қосылыс болып табылады [15-17]. Кофе дәндерінде хлороген қышқылы көбірек кездеседі [18] және бұл қышқыл маңызды биосинтетикалық аралық өнім болып табылады. мысалы, лигнин биосинтезінде [19] өсімдіктердің өсу процесінде маңызды рөл атқарады. Оның салыстырмалы түрде төмен уыттылығымен және жанама әсерлерімен біріктірілген вирусқа қарсы [20], бактерияға қарсы [21], зенге қарсы [22] және антиоксиданттық белсенділігі бар. Антиоксидант ретінде ол 2 типті қант диабеті [23] және жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алуға көмектеседі. р-кумар қышқылы (4-гидроксицинам қышқылы) денсаулыққа көптеген пайдасы бар фитохимиялық зат болып табылады [24,25]. р-кумар қышқылы адамның тирозиназасының күшті және селективті тежегіші екендігі анықталды [26]. Оның антимеланогендік әсері әртүрлі эксперименттік жағдайларда, соның ішінде адам зерттеулерінде көрсетілді [27]. бФлавоноид кверцетин антиоксидант болып табылады, көбінесе, тағамдарда негізінен гликозидтер түрінде кездеседі. Өсімдікте ең көп таралғаны кверцетин-3-глюкозид. Кверцетин гликозидтері адам ағзасындағы биожетімділігіне әсер етеді [28].

## ҚОРЫТЫНДЫ

Өсімдіктердің жапырағы, сабағы және тамыры бойынша (этилацетатты, спиртті сығындысы) полифенолды қосылыстар ультракүлгін детектормен (УК) және нақты уақыт режиміндегі тандемдік масс-спектрометриямен (ESI-MS/MS) біріктірілген жоғары өнімді сұйық хроматография (HPLC) көмегімен жүргізілді. *Chamanerion latifolium* өсімдігінің жапырағынан 3,5%, сабағынан 2,48% галл қышқылы, хлороген қышқылы 2,68% (жапырағы) және 1,26% (сабағы), кверцетин 3-глюкозид 7,19% (жапырағы) және 2,23% (сабағы), спиртті сығындысы бойынша, ал *Circaea lutetiana* өсімдігі жапырағынан (спиртті сығындысы) 1,51% және тамырынан 1,07% галл қышқылы, хлороген қышқылы 1,05% (жапырағы) р-кумар қышқылы 1,46% анықталды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. В.Н. Царёв., Н.Г. Базарнова., М.М. Дубенский. Кипрей узколистый (*chamerion angustifolium L*) химический состав, биологическая активность (обзор) // Химия растительного сырья. 2016. №4. С. 15-26.
2. H.Ostrovska, O.Oleshchuk, S.Cataldi, E.Albi, M.Codini, A.Moulas, S. Marchyshyn, T. Beccariand M.R.Ceccarini. *Epilobiumangustifolium L.*: A medinal plant with therapeutic properties // The EuroBiotech Journal. 2017.№2. P 126-130.
3. Г.Р. Бушуева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова, А.В. Скальный. Кипрей узколистый – перспективный источник биологически активных соединений// Микроэлементы в медицине 17(2): 15–23
4. Муллагулов Р.Т., Козлов В.Н., Пономарева Л.Ф. Изучение антиоксидантной активности лекарственных трав методом хемилюминесценции в опытах invitro // Вестник Волжского университета им.Татишева. - 2012 - №1. - С. 231-234.
5. Bartfay W.J., Bartfay E., Green-Jonhson J. Gram-negative and gram-positive antibacterial properties of the whole plant extract of willow herb (*Epilobiumangustifolium* ) // Biol. Res. Nurs -2012. -V. 14 (1). - P. 87-90.
6. Полежаева И.В., Полежаева Н.И., Меняйло Л.Н. Аминокислотный и минеральный состав вегетативной части *Chamerion Angustifolium (L.) Holub* // Химико-фармацевтический журнал. 2007. №3. С. 27–29.

7. S.Granica, J.P. Piwowarski, A.K.Kiss. Polyphenol Composition of Extract from Aerial parts of *Circaea lutetiana* L. and its Antioxidant and anti-inflammatory activity in vitro // *Acta biologica Cracoviensia Series Botanica* 55/1: 16-22, (2013)
8. Петришина Н. Н., Николенко В. В., Попова З. В. Анатомо-морфологическое строение вегетативных органов *Circaea lutetiana* L. // *Биология. Химия. Том 4* (70). 2018. № 4. С. 131–147.
9. Павлов Н.В. Флора Казахстана. –Алма-Ата: АН КазССР, 1963. - Т.6.–464с.
10. Баландин С.В. Охраняемый вид *Circaea lutetiana* L. На территории пермского края // *Теория и практика современной науки. М., 2012. С. 111-114.*
11. Вахрушева Л.П., Нурмамбетова Э.Д. Морфологические признаки возрастных состояний двулепестника парижского (*Circaea lutetiana* L.) // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. Т.3* (69). 2017. №3. С. 11–20.
12. В.Н. Царёв., Н.Г. Базарнова., М.М. Дубенский. Кипрей узколистый (*chamerion angustifolium* L) химический состав, биологическая активность (обзор) // *Химия растительного сырья. 2016. №4. С. 15-26.*
13. Ivasenko, S.A., Shakarimova, K.K., Bokayeva, A.B., Marchenko, A.B., Lavrinenko, A.V., Kolesnichenko, S.I. Study of the phenolic compounds of the dry extract of *Thymus crebrifolius* using a combined HPLC–UV and HPLC-ESI-MS/MS method // *Bulletin of the University of Karaganda – Chemistry. - 2021. – Vol. 102(2). - P. 18-23. <https://doi.org/10.31489/2021Ch2/18-23>.*
14. Niloofar Kahkeshani., Fatemeh Farzaei., Maryam Fotouhi., Seyedeh Shaghayegh Alavi., Roodabeh Bahramsoltani., Rozita Naseri., Saeideh Momtaz., Zahra Abbasabadi., Roja Rahimi., Mohammad Hosein Farzaei., Anupam Bishayee., Pharmacological effects of gallic acid in health and diseases: A mechanistic review. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences/ Vol. 22, No. 3, (2019)*
15. Clifford MN, Wu W, Kuhnert N The chlorogenic acids of *Hemerocallis*. *Food Chem* 95:574–578(2006).
16. Mattila P., Hellström J., Phenolic acids in potatoes, vegetables, and some of their products. *J Food Compost Anal.* 20:152–160(2007).
17. Mussatto SI., Ballesteros LF., Martins S., Teixeira JA., Extraction of antioxidant phenolic compounds from spent coffee grounds. *Sep Purif Technol* 83:173–179(2011).

18. Adriana F, Carmen MD., Phenolic compounds in coffee. *Braz J Plant Physiol* 18:23–36 (2006).
19. Boerjan W., Ralph J., Baucher M., Lignin biosynthesis. *Ann. Rev Plant Biol* 54:519–546(2003).
20. Jassim SAA., Naji MA., Novel antiviral agents: a medicinal plant perspective. *J Appl Microbiol* 95:412–427(2003).
21. Sotillo DR., Hadley M., Wolf-Hall C., Potato peel extract a nonmutagenic antioxidant with potential antimicrobial activity. *J Food Sci* 63:907–911(1998)
22. Bowles BL., Miller AJ., Caffeic acid activity against clostridium botulinum spores. *J Food Sci* 59:905–908(1994).
23. Marinova EM., Toneva A., Yanishlieva N., Comparison of the antioxidative properties of caffeic and chlorogenic acids. *Food Chem.*, 114:1498–1502(2009).
24. Rice-Evans, C.A., Miller N.J., Paganga., G., Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radic. Biol. Med.* 20, 933–956 (1996)
25. Liu Y., Wang C., Han Q., Yu B., Ding G. Study on chemical constituents of *Chamaenerion angustifolium* II. Tannins and related polyphenolic compounds // *Chin. Trad. Herb. Drugs*. Vol. 34. Pp. 967–969(2003).
26. Zhang J., Li L., Kim S.H., Hagerman A.E., Junxuan Lü.J. Anti-cancer, anti-diabetic and other pharmacologic and biological activities of penta-galloyl-glucose // *Pharm. Res.* Vol. 26. Pp. 2066–2080(2009).
27. Seo, Y.K.; Kim, S.J.; Boo, Y.C.; Baek, J.H.; Lee, S.H.; Koh, J.S. Effects of p-coumaric acid on erythema and pigmentation of human skin exposed to ultraviolet radiation. *Clin. Exp. Derm*, 36, 260–266 (2011)
28. Margreet R. Olthof, Peter C. H. Hollman, Tom B. Vree and Martijn B. Katan. Bioavailabilities of Quercetin-3- Glucoside and Quercetin-4\*- Glucoside Do Not Differ in Humans<sup>1,2</sup>. *The journal of Nutrition* 130(5).p 1200-1203(2000).