

Ш. Д. Касымова<sup>1\*</sup>, Р. Б. Аюпова<sup>1</sup>, Л. Н. Киекбаева<sup>1</sup>, Г. С. Ибадуллаева<sup>1</sup>

## ҮЛПЕК ҚАЙЫҢ (BETULA PUBESCENS ENRH.) БҮРШІГІ ЭКСТРАКТЫСЫ НЕГІЗІНДЕ КАПСУЛАЛАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫН, ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ САПАСЫН БАҒАЛАУ

<sup>1</sup>«Фармацевтикалық технология» кафедрасы, «С. Ж. Асфендияров атындағы қазақ ұлттық медицина университеті» КеАҚ (050000, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би к-сі, 94; e-mail: info@kazntmu.kz)

**\*Шахназ Дилшадқызы Касымова** – «С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті» КеАҚ; 050000, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би к-сі, 94; e-mail: zshahnaz123z@gmail.com

*Зерттеудің мақсаты.* Қайың бүршіктерінен алынған құрғақ экстракт негізінде капсула түріндегі жұмсақ диуретикалық әсері бар дәрілік препараттың технологиясын әзірлеу.

*Материалдар және әдістер.* Эксперименттік зерттеу барысында 70% этанол қолдана отырып, қайың бүршіктерінен құрғақ экстракт алу технологиясы әзірленді. Материалдық баланс есептеліп, технологиялық және аппаратуралық сызба құрылды. Экстракция шарттарын оңтайландырғаннан кейін қатты дәрілік форма – капсула құрамы жасалып, капсулятор құрылғысында дайындалды.

*Нәтижелер және талқылау.* Экстракцияның оңтайлы шарттары: шикізат пен экстрагенттің арақатынасы – 1:1; ерітінді – 70% этанол; температуралық режим – 45-50 °С. Алынған құрғақ экстракт келесі құраммен капсулаға енгізілді: 0,300 г қайың бүршіктерінің құрғақ экстрактысы, 0,195 г картоп крахмалы, 0,003 г аэросил А-380, 0,002 г кальций стеараты. Барлық үлгілер Қазақстан Республикасының Мемлекеттік фармакопеясы талаптарына сәйкес зерттелді.

*Қорытындылар.* Қайың бүршіктерінен құрғақ экстракт пен оның негізінде капсула түріндегі дәрілік препаратты алу технологиясы әзірленіп, тәжірибелік зерттеу нәтижелерімен негізделді.

*Кілт сөздер:* жүрек жеткіліксіздігі; үлпек қайың (*Betula Pubescens Ehrh.*) бүршігі; құрғақ экстракт; капсула; дәрілік өсімдік шикізаты

### КІРІСПЕ

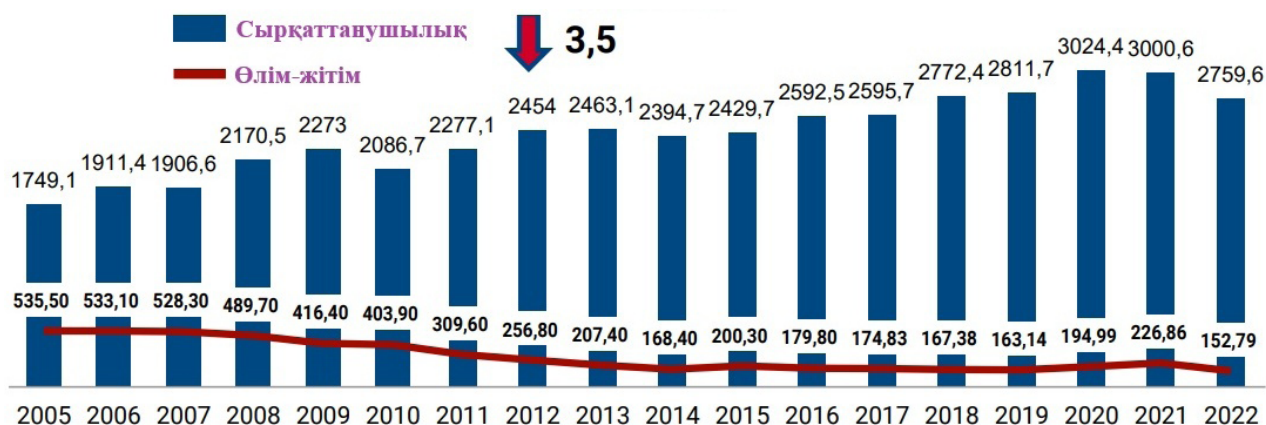
Соңғы онжылдықтарда әлемде жүрек жеткіліксіздігінің (ЖЖ) ауырталығы артып келеді, бұл халықтың қартаюымен және жүрек-қан тамырлары мен кардиометаболикалық аурулары бар науқастардың өмір сүру ұзақтығының артуымен байланысты [1]. Созылмалы жүрек жеткіліксіздігі (СЖЖ) көптеген жүрек ауруларының соңғы сатысы болып табылады. Жүрек жеткіліксіздігін фармакологиялық емдеудегі терапевтік жетістіктерге қарамастан, жүрек жеткіліксіздігі бар науқастар үшін 1 жыл ішінде өлім деңгейі әлі де 40%-ға жақындап келеді және өсуді жалғастыруда [2, 3, 20]. Созылмалы жүрек жеткіліксіздігі 88% жағдайда АГ, 59% жүректің ишемиялық ауруы салдарынан дамиды. Айқын клиникалық СЖЖ Еуропа елдерінде және АҚШ-та 0,4 пен 2,5%, Ресей мен ТМД елдерінде шамамен 5%, жылдық өлім көрсеткіші шамамен 12% [4, 21, 22].

Әлемде жүрек-қан тамырлары ауруларынан (ЖҚА) жыл сайын басқа инфекциялық емес ауруларға қарағанда көбірек адам қайтыс болады. Сарапшылардың бағалауы бойынша, дүниежүзінде 550 миллионға жуық адам ЖҚА-мен өмір сүреді, ал 135 миллионнан астамы – атеросклерозбен

ауыратын науқастар [5]. 2022 жылы Қазақстанда жүрек-қан тамырлары ауруларының (ЖҚА) таралуы 100 мың адамға шаққанда 2759,6 жағдайды құрады, бұл аурулармен ел халқының 5,7%-ы зардап шегеді, сурет 1 көрсетілген [6, 23].

Бір жағынан, ЖЖ бар науқастардың профилактикасы ауруды басқарудың тиімді әдістері енгізілгеніне қарамастан, әлі де өзекті мәселе болып қала береді [7, 8]. Екінші жағынан, соңғы жылдары ЖЖ-нің алдын алу және ЖЖ салдарынан болатын ауруханаға жатқызылу жағдайы тиімді дәрілік заттар мен әдістер әзірлену есебінен азаюда [9, 29, 30]. Дегенмен, синтетикалық препараттар жүрек жеткіліксіздігі ауруының асқыну қаупін азайтудағы тиімділігіне қарамастан, жиі гиперкалиемия, жүрек айнуы, патологиялық ұйқышылдық, тері бөртпелері, гематологиялық өзгерістер және бауыршілік холестаз сияқты ауыр жанама әсерлермен бірге жүреді. Осыған байланысты жүрек жеткіліксіздігінің даму қаупін азайтып қана қоймай, жанама әсерлерді азайтатын қауіпсіз және тиімді фитопрепараттарды әзірлеу өзекті мәселеге айнауда.

Бүгінгі таңда фармацевтика өнеркәсібінде табиғи шикізаттан өнім әзірлеу өзекті мәселе бо-



1 сурет – Қазақстан Республикасында жүрек-қан тамырлары ауруларының сырқаттанушылық және өлім-жітім динамикасы

лып табылады, бұл оның биологиялық әсерінің кең ауқымымен байланысты. Көптеген зерттеушілердің пікірінше, табиғи негіздегі отандық препараттарды қолданудың экономикалық тиімділігі синтезделген препараттарды жасаумен салыстырғанда жоғары [10, 24, 25]. Сол себептен, ерекше компоненттерден тұратын, табиғи, дәрілік өсімдік шикізаттарынан, атап айтқанда Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі емдік-профилактикалық капсула құрамын жасау өзекті.

Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігінің негізгі терапевтикалық әсері диуретикалық, антисептикалық, холеретикалық, қабынуға қарсы, жараларды емдейтін, қақырық түсіретін, антипазматикалық, диафоретикалық, антипиретикалық, сергітетін, жалпы нығайтатын әсерге ие [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Ісікке қарсы (созылмалы жүрек жетіспеушілігі, бүйрек аурулары) белсенділігі бар қосылыстардың маңызды тобы – флавоноидтар, әсіресе флавоноидтардың метоксилденген туындылары [17, 18, 19]. Айқын диуретикалық әсерінің есебінен тәуелсіз профилактикалық агент ретінде кешенді терапияда қолдануға арналған.

Капсуланың оңтайлы құрамын анықтау мақсатында негізгі бес модель әзірленді. Құрамдас бөліктерді іріктеу барысында бірқатар маңызды фармацевтикалық факторлар ескерілді: әсер етуші заттың мөлшері және рН ортасы. Бұл факторлардың барлығы белсенді заттың капсула негіздерінен босап шығу жылдамдығына, оның толық бөлінуіне және сіңірілу тиімділігіне айтарлықтай әсер етеді.

**Зерттеудің мақсаты** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршіктері негізінде капсулалардың құрамын таңдау мен алу технологиясын әзірлеу, сондай-ақ олардың сапасын фармакопоя стандартына сәйкес бағалау.

#### МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ӘДІСТЕР

Зерттеу жұмысының негізгі нысаны ретінде дәрілік өсімдік шикізаты – Үлпек қайың (*Betula*

*Pubescens* Ehrh.) жер үсті бөлігі, бүршігі таңдалынды. Зерттеу негізінен стандартты химиялық, фармако-технологиялық әдістер және фармакопоялық әдістемелермен жүргізілді. Зерттеудің бірінші кезеңінде құрғақ экстракт алу үшін перколяция әдісі қарастырылып, экстракция шарттарын оңтайландыру жүргізілді. Кейін экстрактың көптіру процесі термолабильді биологиялық белсенді қосылыстарды сақтау мақсатында бақыланатын температуралық-ылғалдылық параметрлері бар вакуумдық көптіру камерасында жүзеге асырылды. Негізгі сапа көрсеткіштерін анықтау жүргізілді.

**Сапалық талдау.** Флавоноидтердің, соның ішінде кверцетиннің, болуын анықтау үшін Қазақстан Республикасы Фармакопоясының талаптарына сәйкес 3%-дық алюминий (III) хлориді ерітіндісімен сапалық реакция жүргізілді. Бұл әдіс флавоноидтерді, әсіресе олардың фенолдық құрылымдарын, алюминий ионымен кешен түзу қабілетіне негізделген. Зерттелетін үлгіге 3%-дық алюминий (III) хлориді ерітіндісі қосылғаннан кейін ерітіндінің сары-жасыл түске боялуы байқалғаны сурет 2 көрсетілген [26].

**Салыстырмалы тығыздық.** Зерттелетін қайың бүршіктерінің экстрактын цилиндрге құйып, оның температурасы 20 °C болғанда, таза және құрғақ ареометрді мұқият сұйықтыққа батырады. Ареометр шкаласында болжамды тығыздық мәні қарастырылады. Ареометр толықтай қалқып шыққанға дейін және тұрақты күйге жеткенше, оны қолмен ұстап тұрады. Бұл ретте ареометр цилиндрдің қабырғаларына немесе түбіне тимеуі тиіс. Өлшеу нәтижесін алу үшін ареометр экстрактқа батырылғаннан кейін 3-4 минут күтілді, нәтижесінде төменгі менискіге сәйкес шкала бойынша көрсеткіш – 43 тең болуы сурет 3 көрсетілген [27].

**Сандық анықтау.** Компоненттік құрамды зерттеу газдық хроматография және масс-спектрометриялық детекция (7890A/5975C) әдісі арқылы жүргізілді, бұл сандық талдауға мүмкіндік



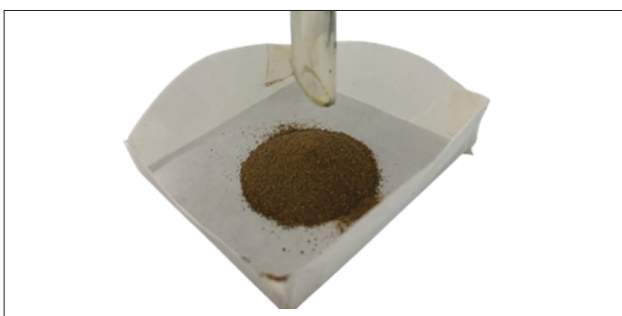
**2 сурет** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршіктері экстрактысының 3%-дық алюминий (III) хлориді ерітіндісі реакциясынан кейін ерітіндінің сары-жасыл түске боялуы



**3 сурет** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршіктері экстрактысының салыстырмалы тығыздығын ареометр арқылы анықтау

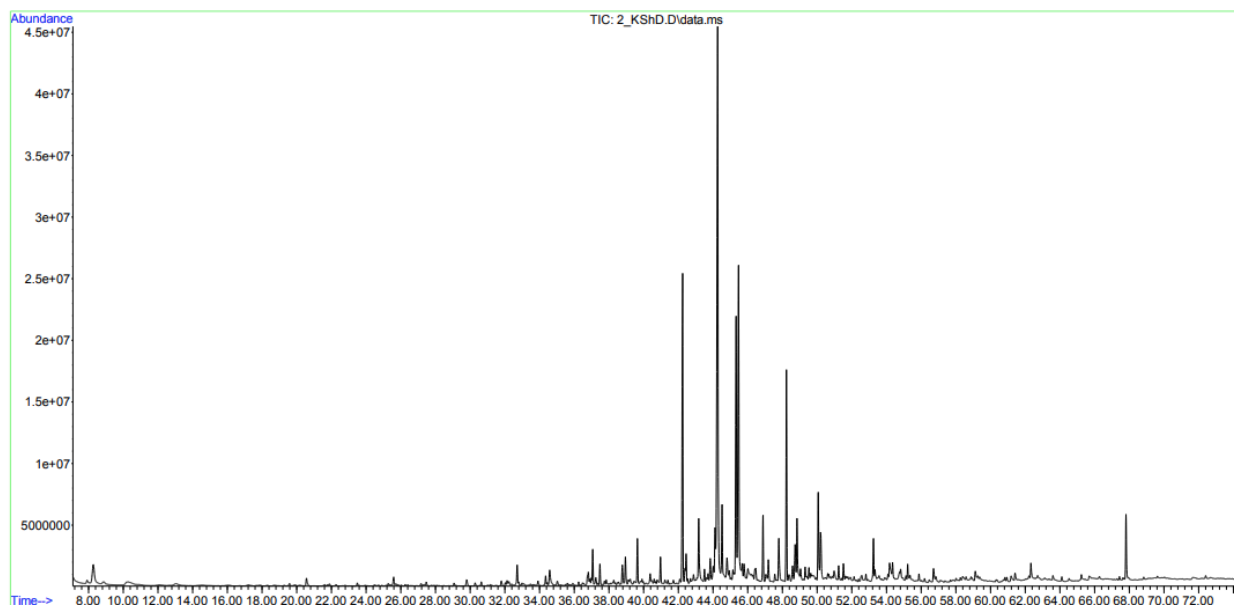


**4 сурет** – Экстрактінің pH мәнін анықтау



**5 сурет** – Құрғақ экстракттың сусымалдылығын анықтау

берді. Талдау шарттары: үлгі көлемі – 0,5 мкл, үлгіні енгізу температурасы – 280 °С, ағынды бөлусіз. Бөліну процесі хроматографиялық капиллярлық DB-WaxEtr колонкасы (ұзындығы – 30 м, ішкі диаметрі – 0,25 мм, пленка қалыңдығы – 0,25 мкм) арқылы жүзеге асырылды, тасымалдаушы газдың (гелий) тұрақты жылдамдығы – 1 мл/мин. Хроматографиялық талдаудың температуралық бағдарламасы: бастапқы температура – 40 °С, қыздыру жылдамдығы – 5 °С/мин, соңғы температура – 300 °С (ұсталу уақыты – 5 мин). Жалпы талдау уақыты – 57 минут. Детекция SCAN m/z 34-750 режимінде жүргізілді.



**6 сурет** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі құрғақ экстрактының хроматограммасы

Газдық хроматография жүйесін басқару, алынған нәтижелерді тіркеу және өңдеу үшін Agilent MSD ChemStation (нұсқасы 1701EA) бағдарламалық қамтамасыз етуі қолданылды. Деректерді өңдеу процесі ұстау уақыттарын, шың аудандарын анықтауды, сондай-ақ масс-спектрометриялық детектордан алынған спектралдық ақпаратты өңдеуді қамтыды. Алынған масс-спектрлерді сәйкестендіру үшін Wiley 7th edition және NIST'02 кітапханалары пайдаланылды (жалпы спектр саны – 550 мыңнан астам). Компоненттік құрамында: Verbenol (10.68%), Aromadendrene oxide-(2) (15.83%), Spathulenol (2.40%), Squalene (2.28%), 9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester (0.57%), 9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester (3.58%), 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester (Z,Z,Z) (0.62%), 9-Octadecenamide, (Z)- (0.72%), Cholestan-3-ol, 2-methylene- (3.01%), Ethyl oleate (3.60%), Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)- (0.87%), Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl- (0.74%), Pentacosane (0.34%), Dodecane, 2,7,10-trimethyl- (0.38%), Humulene epoxide 2 (0.92%), Cadinol (0.46%).

**Сутектік көрсеткіш.** Өлшеулер бірдей температурада, 20 °C-тан 25 °C-қа дейінгі аралықта жүргізілді. Құралды калий гидрофталаты буферлік ерітіндісімен (бастапқы стандарт) және басқа рН мәні бар бір буферлік ерітіндімен калибрленді. Орташа рН мәніне ие үшінші буферлік ерітінді үшін құралдың көрсеткіштері осы ерітіндінің рН мәнінен 0,05 рН бірлігінен артық ауытқымауы керек. Электродтарды экстрактыға батырып, рН өлшеулерін буферлік ерітінділер үшін қолданылған шарттармен бірдей жағдайда жүргізілді, нәтижесі сурет 4 көрсетілген.

**Сусымалдылығы.** Құрғақ экстракттың сусымалдылығы воронка (диаметрі 5 мм) арқылы сусымалдылық тексеру әдісімен үш рет өлшенді.



**7 сурет** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі құрғақ экстракты

10 г ұнтақтың ағу уақыты: 4,2 с, 4,5 с және 4,3 с. Орташа мәні – 4,33 с, сурет 5 көрсетілген) [28].

#### ҚОРЫТЫНДЫ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУЛАР

Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі негізіндегі құрғақ экстракттың сапалық талдау нәтижелерін салыстыру мақсатында биологиялық белсенді заттардың жеке топтары бойынша сандық талдау жүргізілді. Зерттеу фармакопеялық стандарттарға сәйкес орындалып, нысаналы қосылыстардың мөлшері газдық хроматография және масс-спектрометриялық детекция әдісімен (7890A/5975C) анықталды. Нәтижесі сурет 6, кесте 1 көрсетілген. Бұл әдіс экстракттың сандық құрамын дәл анықтауға және оның белгіленген талаптарға сәйкестігін растауға мүмкіндік берді.

Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі құрғақ экстрактысы органолептикалық қасиеттері: қоңыр-сарғыш түсті, микрокристаллды ұнтақ, өзіне тән иісі бар, дәмі тұтқырлау және шайырлы келген. Органолептикалық қасиеттері сурет 7 көрсетілген. Суда қиын ериді, спиртте жақсы ериді.

**1 кесте** – Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі құрғақ экстрактының хроматографиялық талдау нәтижелері

| Ұстау уақыты, мин | Қосылыстар                                                       | Идентификация ықтималдылығы, % | Проценттік мөлшері, % |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 20,57             | 5-Hepten-2-one, 6-methyl-                                        | 91                             | 0,44                  |
| 25,59             | Dodecane, 2,7,10-trimethyl-                                      | 86                             | 0,38                  |
| 32,71             | Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-                              | 87                             | 0,74                  |
| 33,91             | Pentadecane                                                      | 88                             | 0,24                  |
| 36,82             | 9,12-Octadecadiynoic acid, methyl ester                          | 77                             | 0,57                  |
| 37,07             | 1,8-Cyclopentadecadiyne                                          | 79                             | 1,57                  |
| 37,48             | 1-Oxaspiro[2,5]octane, 5,5-dimethyl-4-(3-methyl-1,3-butadienyl)- | 82                             | 0,75                  |
| 39,64             | Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-                              | 91                             | 1,61                  |
| 40,97             | Cyclopentanone, 3-[3,5-decadienyl]-, (E,E)-                      | 79                             | 0,99                  |
| 42,25             | 2,6,10-Dodecatrienal, 3,7,11-trimethyl-, (Z,E)-                  | 82                             | 11,44                 |
| 42,70             | Octadecane                                                       | 86                             | 0,24                  |
| 43,51             | Humulene epoxide 2                                               | 83                             | 0,60                  |
| 43,84             | Cadinol                                                          | 87                             | 1,21                  |
| 44,01             | Muurolol                                                         | 85                             | 0,96                  |
| 44,27             | Alloaromadendrene oxide-(1)                                      | 84                             | 30,04                 |
| 44,52             | $\alpha$ -Cadinol                                                | 90                             | 4,10                  |
| 45,33             | Verbenol                                                         | 80                             | 10,68                 |
| 45,48             | Aromadendrene oxide-(2)                                          | 83                             | 15,83                 |
| 46,89             | Spathulenol                                                      | 81                             | 2,40                  |
| 48,59             | 1-Cyclohexanone, 2-methyl-2-(3-methyl-2-oxobutyl)                | 71                             | 0,74                  |
| 48,74             | Benzene, (1-methyldodecyl)-                                      | 70                             | 1,73                  |
| 49,05             | Lanceol                                                          | 72                             | 0,66                  |
| 50,07             | Caryophyllene oxide                                              | 82                             | 3,64                  |
| 50,20             | Cholestan-3-ol, 2-methylene-, (3 $\beta$ ,5 $\alpha$ )-          | 77                             | 3,01                  |
| 52,82             | 7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9 diene-2,8-dione        | 87                             | 0,34                  |
| 54,82             | Ethyl Oleate                                                     | 80                             | 0,53                  |
| 55,23             | 9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester                           | 88                             | 0,59                  |
| 55,88             | 9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-             | 87                             | 0,27                  |
| 56,72             | Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate                                  | 86                             | 0,73                  |
| 62,33             | 9-Octadecenamide, (Z)-                                           | 86                             | 0,72                  |
| 67,81             | Squalene                                                         | 94                             | 2,28                  |

Эксперимент жүргізу барысында құрғақ экстракт 10, 15 мм диаметрлі воронкалардан дірілсіз себілуі байқалмады. Экстракттың ылғалдылығы – 2,34%. Құрғақ экстракттың табиғи құйылу бұрышы – 43,5°, бұл материалдың еркін құйылу қасиетінің нашарлығын және бөлшектердің өлшемі мен пішінінің біркелкі еместігін көрсетеді. Капсула массасын алу технологиясы барысында экстракт

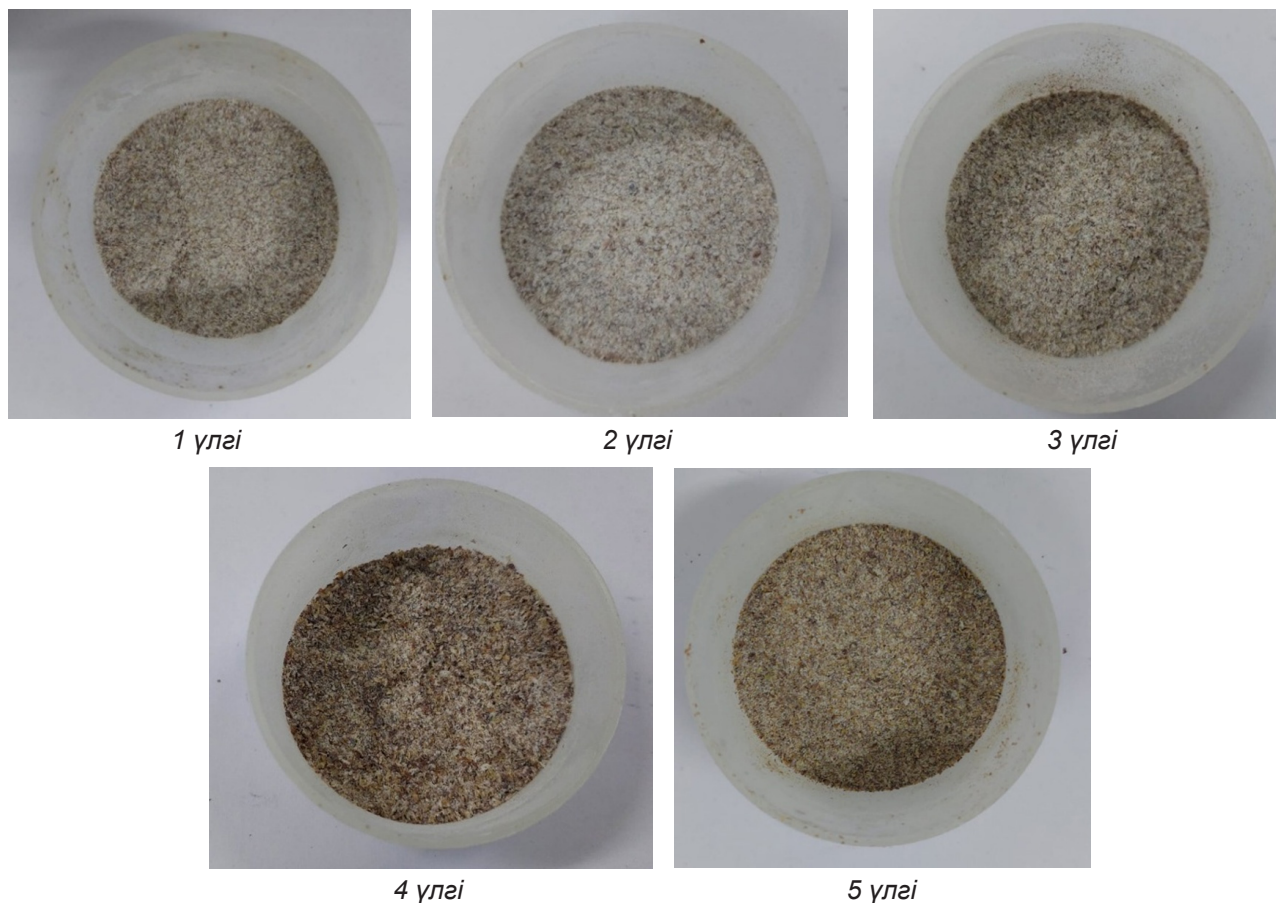
түйіршіктеліп қалады. Технологиялық және физикалық-химиялық сипаттамалардың келтірілген мәндері сусымалылықтың, ылғал құрамының және фракциялық құрамының оңтайлы көрсеткіштерін қамтамасыз ету мақсатында капсулалау үшін Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі массасын әзірлеу кезінде, сондай-ақ қажетті үйінді көлемін жасау үшін сығындының жоғарыда сипат-

**Кесте 2** – Үлпек қайың (*Betula pubescens* Ehrh.) бүршігінен алынған құрғақ экстрактың сапа параметрлері

| Сапа көрсеткіштері                                                 | Ауытқу нормалары                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Зерттеу тәсілдері                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Сипаттамасы                                                        | Қызғылт – қоңырқай түсті, өзіне тән иісі бар                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ҚР МФ, I т., жалпы мақала «Экстрактылар» |
| Идентификация<br>Терпен:<br><i>Alloaromadendrene oxide</i> -(1)    | Сурьма хлорид ерітіндісі, сарғыш-жасыл түске боялуы                                                                                                                                                                                                                                                                            | ҚР МФ I т., 2.3                          |
| Ауыр металдар                                                      | 0,01%-дан аспауы керек (100 млн <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                | ҚР МФ I т., 2.4.8                        |
| Кептіру кезіндегі массаның жоғалуы                                 | 5%-дан аспауы керек,<br>X=3,14%                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ҚР МФ I т., 2.8.17                       |
| Микробиологиялық тазалық                                           | <b>4-категория.</b><br>Аэробты микроорганизмдер: ≤10 <sup>5</sup> КОЕ/г немесе мл<br>Саңырауқұлақтар: ≤10 <sup>3</sup> КОЕ/г немесе мл<br>Энтеробактериялар және грамтеріс бактериялар: ≤10 <sup>3</sup> КОЕ/г немесе мл<br><i>Escherichia coli</i> : болмауы тиіс (1 г/мл)<br><i>Salmonella spp.</i> : болмауы тиіс (10 г/мл) | ҚР МФ I, т. 1, 5.1.4,<br>4 санат         |
| Сандық анықтау<br><i>Alloaromadendrene oxide</i> -(1)<br>< 30,04 % | 20%-дан кем емес, 30%-дан көп емес                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ҚР МФ I, 2.2.28                          |
| Қаптау                                                             | Қызғылт – қоңыр түсті шыны тығыз тығындалған құтыға қапталады                                                                                                                                                                                                                                                                  | МеМСТ 17768-90                           |
| Таңбалау                                                           | - шикізат атауы;<br>- әрбір көмекшінің аты мен саны заттары;<br>- белсенді заттардың құрамы және/немесе бастапқы материалдың алынған экстрактқа қатынасы.                                                                                                                                                                      | ҚР МФ I т. жалпы мақала «Экстрактылар»   |
| Сақтау                                                             | 15-25 °С температурада, ауа өткізбейтін контейнерлерде, қараңғы жерде сақталады.                                                                                                                                                                                                                                               | ҚР МФ I т. жалпы мақала «Экстрактылар»   |
| Фармакологиялық әсері                                              | Диуретикалық, ісікке қарсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | НҚ-ға сәйкес                             |

**3 кесте** – Құрамында Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі негізіндегі құрғақ экстрактының эксперименттік модельдердің құрамы

| Құрамы                                                                | Функционалдық мақсаты | Үлгі         |              |              |              |              |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                       |                       | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Үлпек қайың ( <i>Betula Pubescens</i> Ehrh.) бүршігі құрғақ экстракты | Белсенді зат          | 0,300        | 0,300        | 0,300        | 0,300        | 0,300        |
| Картоп крахмалы                                                       | Дезинтегрант          | 0,183        | –            | 0,179        | 0,100        | 0,195        |
| Аэросил (А-380)                                                       | Адсорбент             | –            | 0,008        | –            | 0,005        | 0,003        |
| Лактоза моногидраты                                                   | Толтырғыш             | –            | 0,019        | 0,019        | –            | –            |
| Кальций стеараты                                                      | Тұрақтандырғыш        | 0,002        | 0,002        | 0,002        | 0,002        | 0,002        |
| Тальк                                                                 | Тұрақтандырғыш        | 0,015        | 0,171        | –            | 0,093        | –            |
| <b>Барлығы:</b>                                                       |                       | <b>0,500</b> | <b>0,500</b> | <b>0,500</b> | <b>0,500</b> | <b>0,500</b> |



**8 сурет** – Өртүрлі құрамы бар капсула модельдерінің құрамы мен сипаттамалары

талған сипаттамаларын жақсартатын қосалқы заттарды қосу орынды екенін көрсетеді [30].

Құрғақ экстракт сапасын бағалау фармакопея талаптарына сәйкес жүргізіліп, сапалық көрсеткіштері анықтал нәтижесі кесте 2 көрсетілген.

Құрғақ экстракт стандартизацияланғаннан кейін капсулалардың құрамы әзірленді, бұл ретте сусымалдығы және технологиялық сипаттамалары бойынша ерекшеленетін бес эксперименттік модель қарастырылды.

Құрамында Үлпек қайың (*Betula Pubescens* Ehrh.) бүршігі экстрактысы капсулаларының құрамын әзірлеу мақсатында 3-кестеде ұсынылған бес құрам ұсынылған. Капсулалардың оптималды құрамын кесте 3 көрсетілген.

Капсулалардың оптималды құрамын таңдау мақсатында ұсынылған құрамдарды капсулаға салу үшін массалардың технологиялық сипаттамалары сурет 8 көрсетілген.

Эксперименттік капсула құрамдарының технологиялық сипаттамаларын анықтау нәтижелері бойынша, №1, №2 және №3 құрамдар (лактоза мен талықты қамтитын модельдер) сусымалдылығы төмен болып, капсула сусымалдығын анықтау кезінде воронкаға жабысып қалуы байқалды. Осы үлгілердің төмен сусымалдылығы, олардың әрі қарайғы зерттеулерде қолданылуын шектеді.

**1 үлгі.** Ашық сұр түсті, ең жоғары еңістік бұрышына ие ( $42^\circ$ ), сусымалдығы төмен (3 г/с) және ең ұзақ еру уақытына ие (41 с), бұл оны пайдалануда ыңғайсыз етеді.

**2 үлгі.** Ашық реңкті, еңістік бұрышы ( $46^\circ$ ), сусымалдылығы (5 г/с) және ерігіштік (38 с) байқалады, бірақ оның ағымдылығы әлі де әлсіз.

**3 үлгі.** Ашық сұр түсті, еңістік бұрышымен ( $44^\circ$ ), орташа сусымалдылықпен (4 г/с) және ерігіштік (38 с) байқалады, бірақ параметрлері бойынша басқа үлгілерден төмен.

**4 үлгі.** Қоңыр түсті, еңістік бұрышы ( $38^\circ$ ), сусымалдылығы (7 г/с), ал ерігіштік (33 с) байқалады, бұл оны қолдануға ыңғайлырақ етеді.

**5 үлгі.** Ашық қоңыр түсті, еңістік бұрышына ие ( $30^\circ$ ), ең жоғары сусымалдылықпен (10 г/с) және ең жақсы еру жылдамдығымен (29 с) ерекшеленеді, бұл оны ұсынылған үлгілердің ішіндегі ең үздігі етеді.

Осы көрсеткіш бойынша оптималды нәтиже №4 және №5 құрамдарда көрініс тапты, ал технологиялық қасиеттер тұрғысынан ең тиімдісі – құрамында талық жоқ №5 модель болды. Табиғи сақтау шарттарында №4 модельдің капсула массасы ылғалдану нәтижесінде конгломерат түзіп, оның функционалдық қасиеттеріне кері әсер етті. Осылайша, соңғы нұсқа ретінде №5 капсула құрамы таңдалды.

**ҚОРЫТЫНДЫ**

Үлпек қайың бүршігінің құрғақ экстрактының физико-химиялық және технологиялық қасиеттерін зерделеу нәтижесінде, бес түрлі капсула моделі сыналды. Тығыздықты өлшеу кезінде рН мәні буферлік ерітінділермен салыстырыла отырып өлшенді және орташа  $4.48 \pm 0.05$  рН деңгейінде болды. Капсулалардың еру уақытын зерттеу нәтижелері тек 5-модельдің талапқа сай екенін көрсетті ( $\leq 30$  мин), ол 29 минутта толық еріді, ал қалған модельдер бұл көрсеткіштен асып кетті. Қорытындылай келе, 5-модель ең қолайлы деп танылды, өйткені оның құрамындағы компоненттердің капсуланың қажетті қасиеттерін қамтамасыз етеді.

**Авторлардың үлесі:**

Ш. Д. Касымова – зерттеудің тұжырымдама-сы мен дизайны.

Р. Б. Аюпова, Ш. Д. Касымова – материалды жинау және өңдеу.

Л. Н. Киекбаева, Г. С. Ибадуллаева – статистикалық өңдеу.

Ш. Д. Касымова, Г. С. Ибадуллаева – мәтінді жазу.

Г. С. Ибадуллаева – редакциялау.

**Мүдделер қақтығысы:**

Мүдделер қақтығысы жарияланбаған.

**ӘДЕБИЕТ**

1. Виноградова Н.Г., Берестовская В.С., Бланкова З.Н., Вавилова Т.В., Гомыранова Н.В., Масенко В.П., Мареев В.Ю., Скворцов А.А., Сорокина Н.А., Терещенко С.Н. Лабораторные аспекты использования результатов иммунохимического определения концентрации NT-proBNP при ведении пациентов с хронической сердечной недостаточностью: поддержка принятия клинических решений. *Кардиология*. 2024; 64 (8): 68-78. <https://doi.org/10.18087/cardio.2024.8.n2720>
2. Жанкалова З.М., Ногаева М.Г., Оразбаева М.М., Кушимбаева К.К., Хайбуллина Г.М., Есиркепова А.Ж., Габдуллина Г.Х. Созылмалы жүрек жеткіліксіздігі бар науқастардағы психозмоционалды күй. *Наука и здравоохранение*. 2023; 25 (5): 221-231. <https://doi.org/10.34689/SH.2023.25.5.028>
3. Endrighi R., Waters A.J., Gottlieb S.S., Harris K.M., Wawrzyniak A.J., Bekkouche N.S., Li Y., Kop W.J., Krantz D.S. Psychological stress and short-term hospitalisations or death in patients with heart failure. *Heart*. 2016; 102 (22): 1820-1825. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-309154>
4. Ползик Г.Б., Капсултанова Д.А., Шведкова Т.А., Безина Е.М., Ешмухамбетова М.А., Исагалиева Д.Т., Сардарова Г.О., Утина Г.А., & Юсенова А.Г. Созылмалы артериялық гипертензияның клиника-

лық жағдайы. *Вестник Казахского Национального медицинского университета*. 2016; 3: 6-9.

5. Бекбосынова М.С., Иванова-Разумова Т.В., Джетыбаева С.К., Оралбекова Ж.О. Кардиологическая служба Казахстана сегодня: острый коронарный синдром, хроническая сердечная недостаточность, атеросклероз. *Кардиология*. 2024; 64 (1): 34-36. <https://doi.org/10.18087/cardio.2024.1.n2580>

6. Кошербаева Л., Самамбаева А., Boquete Yolanda Pena, Имаматдинова А. Методология расчета предотвратимой смертности на примере сердечно-сосудистых заболеваний в Казахстане. *Наука и Здравоохранение*. 2022; 4 (24): 101-107. <https://doi.org/10.34689/SH.2022.24.4.013>

7. Mamas M.A., Sperrin M., Watson M.C., Coutts A., Wilde K., Burton C., Kadam U.T., Kwok C.S., Clark A.B., Murchie P., Buchan I., Hannaford P.C., Myint P.K. Do patients have worse outcomes in heart failure than in cancer? A primary care-based cohort study with 10-year follow-up in Scotland. *Eur. J. Heart. Fail.* 2017; 19 (9): 1095-1104. <https://doi.org/10.1002/ehf.822>

8. Vaduganathan M., Claggett B.L., Jhund P.S., Cunningham J.W., Ferreira J.P., Zannad F., Packer M., Fonarow G.C., McMurray J.J.V., Solomon S.D., Estimating lifetime benefits of comprehensive disease-modifying pharmacological therapies in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a comparative analysis of three randomised controlled trials. *The Lancet*. 2020; 396 (10244): 121-128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30748-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30748-0)

9. Cowie M.R., Fisher M. SGLT2 inhibitors: mechanisms of cardiovascular benefit beyond glycaemic control. *Nat. Rev. Cardiol.* 2020; 17 (12): 761-772. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0406-8>

10. Кузнецова О.Ю. Обзор современных препаратов с биологически активными композициями березового гриба чага. *Разработка и регистрация лекарственных средств*. 2016; 1: 128-141.

11. Mashentseva A.A., Dehaen W., Seitembetov T.S., Seitembetova A.J. Comparison of the antioxidant activity of the different *Betula pendula* Roth. extracts from northern Kazakhstan. *Journal of Phytology*. 2011; 3 (1): 18-25.

12. Морозова И.В., Чернобровкина Н.П., Пчёлкин В.П. Фракционный и жирнокислотный состав липидов фрагментов почек по фазам распускания у растений рода *Betula* L. *Физиология растений*. 2024; 71 (6): 723-734. <https://doi.org/10.31857/S0015330324060059>

13. EFSA Panel on Plant Health (PLH); Civera A.V., Baptista P., Berlin A., Chatzivassiliou E., Cubero J., Cuniffe N., de la Peña E., Desneux N., Di Serio F., Filipiak A., Hasiów-Jaroszewska B., Jactel H., Landa B.B., Maistrello L., Makowski D., Milonas P., Papadopoulos N.T., Potting R., Susi H., Van Der

- Gaag D.J., Battisti A., Mas H., Rigling D., Faccoli M., Mikulová A., Stergulf F., Christoph E., Mosbach-Schulz O., Streissl F., Gonthier P. Commodity risk assessment of *Betula pendula* and *Betula pubescens* plants from the UK. *EFSA J.* 2024; 22 (11): e9051. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9051>
14. Harr L., Esper J., Kirchhefer J.A. et al. Growth response of *Betula pubescens* Ehrh. to varying disturbance factors in northern Norway. *Trees.* 2021; 35: 421-431. <https://doi.org/10.1007/s00468-020-02043-1>
15. Paniagua-Zambrana N. Y. et al. *Betula pendula* Roth *Betula pubescens* Ehrh. Betulaceae. *Ethnobotany of the Mountain Regions of Eastern Europe: Carpathians*. Cham: Springer International Publishing; 2024: 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-87802-2\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-031-87802-2_50)
16. Isakov I. Y. The effect of a single inbreeding on the growth and development of fast-growing tree species, *Betula pendula* and *Betula pubescens*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021; 875 (1): 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/875/1/012014>
17. Качалина Т. В., Малышева Н.А., Семкина О.А., Джавахян М.А. Разработка состава и технологии капсул, содержащих винограда культурного листьев красных экстракт сухой. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.* 2020; 23 (8): 19-25.
18. Абдурахимов А. Х., Эргашева З. А., Усманов Х. А. Применение экзотоксина холерного вибриона для лечения хронической почечной недостаточности. *Health journal.* 2020; 1 (5): 111-113. <https://doi.org/10.24411/2181-0443/2020-10023>
19. Калашникова В. Н., Альдяков А. В. Диагностика и лечение хронической почечной недостаточности у кошек. *Студенческая наука-первый шаг в академическую науку.* М.; 2021: 242-245.
20. Поляков Д.С., Фомин И.В., Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю., Агеев Ф.Т., Артемьева Е.Г., Бадин Ю.В., Бакулина Е.В., Виноградова Н.Г., Галявич А.С., Ионова Т.С., Камалов Г.М., Кечеджиева С.Г., Козиолова Н.А., Маленкова В.Ю., Мальчикова С.В., Мареев Ю.В., Смирнова Е.А., Тарловская Е.И., Щербинина Е.В., Якушин С.С. Хроническая сердечная недостаточность в Российской Федерации: что изменилось за 20 лет наблюдения? Результаты исследования ЭПОХА-ХСН. *Кардиология.* 2021; 61 (4): 4-14. <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.4.n1628>
21. Баширов А.У. Эпидемиология хронической сердечной недостаточности в Казахстане и других странах. *Ульяновский медико-биологический журнал.* 2024; 3: 17-27. <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2024-3-17-27>
22. Усманова У.И., Хужамбердиев М.А., Мирсайдуллаев М.М. Нейрогормоны и цитокины при сердечной недостаточности. *И Евразийский конгресс кардиологов. I Национальный конгресс кардиологов Казахстана.* Астана; 2009: 78-78.
23. Беркинбаев С.Ф., Джунусбекова Г.А., Исабекова А.Х. Клиническая эффективность петлевого диуретика торасемида в лечении больных хронической сердечной недостаточностью. Результаты казахстанского многоцентрового исследования «ПОЭТ». *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии.* 2014; 10 (5): 495-499. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2014-10-5-495-499>
24. Самбукова Т.В., Овчинников Б.В., Ганнапольский В.П., Ятманов А.Н., Шабанов П.Д. Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии.* 2017; 15 (2): 55-62.
25. Сафонова Н.В., Трофимова Е.О. Обзор российского рынка растительных препаратов. *Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике.* 2021; 3: 11-22.
26. *Государственная фармакопея Республики Казахстан.* Т. 1. Алматы: Издательский дом «Жибек жолы»; 2008: 592.
27. *Государственная фармакопея Республики Казахстан.* Т. 2. Алматы: Издательский дом «Жибек жолы»; 2009: 804.
28. *Государственная фармакопея Республики Казахстан.* Т. 1. Алматы: Издательский дом «Жибек жолы»; 2014: 872.
29. Омарова Р.А. Некоторые аспекты хронической сердечной недостаточности. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2019; 18 (1): 117-118.
30. Джунусбекова Г.А., Тундыбаева М.К., Леонович Т.Н. Проблема диагностики фибрилляции предсердий в республике Казахстан. Консенсус совета экспертов. *Science & Healthcare.* 2022; 24 (2): 240-248.

### ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ

1. Vinogradova N.G., Berestovskaja V.S., Blankova Z.N., Vavilova T.V., Gomyranova N.V., Masenko V.P., Mareev V.Ju., Skvorcov A.A., Sorokina N.A., Tereshhenko S.N. Laboratornye aspekty ispol'zovaniya rezul'tatov immunohimicheskogo opredeleniya koncentracii NT-proBNP pri vedenii pacientov s hronicheskoy serdechnoj nedostatochnost'ju: podderzhka prinjatija klinicheskikh reshenij. *Kardiologija.* 2024; 64 (8): 68-78. <https://doi.org/10.18087/cardio.2024.8.n2720>
2. Zhankalova Z.M., Nogaeva M.G., Orazbaeva M.M., Kushimbaeva K.K., Hajbullina G.M., Esirkepova A.Zh., Gabdullina G.H. Sozylmaly zhyrek zhetkiliksizdigi bar nauqastardary psihojemocionaldy kyj. *Nauka i zdravooхранenie.* 2023; 25 (5): 221-231. <https://doi.org/10.34689/SH.2023.25.5.028>
3. Endrighi R., Waters A.J., Gottlieb S.S., Harris K.M., Wawrzyniak A.J., Bekkouche N.S., Li Y.,

- Kop W.J., Krantz D.S. Psychological stress and short-term hospitalisations or death in patients with heart failure. *Heart*. 2016; 102 (22): 1820-1825. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-309154>
4. Polzik G.B., Kapsultanova D.A., Shvedkova T.A., Bezina E.M., Eshmuhambetova M.A., Isagalieva D.T., Sardarova G.O., Utina G.A., & Jusenova A.G. Sozylmaly arterijalyk gipertenzijanyñ klinikalyk zhardajy. *Vestnik Kazahskogo Nacional'nogo medicinskogo universiteta*. 2016; 3: 6-9.
5. Bekbosynova M.S., Ivanova-Razumova T.V., Dzhetybaeva S.K., Oralbekova Zh.O. Kardiologicheskaja sluzhba Kazahstana segodnja: ostryj koronarnyj sindrom, hronicheskaja serdechnaja nedostatochnost', ateroskleroz. *Kardiologija*. 2024; 64 (1): 34-36. <https://doi.org/10.18087/cardio.2024.1.n2580>
6. Koshherbaeva L., Samambaeva A., Boquete Yolanda Pena, Imamatinova A. Metodologija rascheta predotvratimoy smertnosti na primere serdechno-sosudistyh zabolevanij v Kazahstane. *Nauka i Zdravoohranenie*. 2022; 4 (24): 101-107. <https://doi.org/10.34689/SH.2022.24.4.013>
7. Mamas M.A., Sperrin M., Watson M.C., Coutts A., Wilde K., Burton C., Kadam U.T., Kwok C.S., Clark A.B., Murchie P., Buchan I., Hannaford P.C., Myint P.K. Do patients have worse outcomes in heart failure than in cancer? A primary care-based cohort study with 10-year follow-up in Scotland. *Eur. J. Heart. Fail.* 2017; 19 (9): 1095-1104. <https://doi.org/10.1002/ehjhf.822>
8. Vaduganathan M., Claggett B.L., Jhund P.S., Cunningham J.W., Ferreira J.P., Zannad F., Packer M., Fonarow G.C., McMurray J.J.V., Solomon S.D., Estimating lifetime benefits of comprehensive disease-modifying pharmacological therapies in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a comparative analysis of three randomised controlled trials. *The Lancet*. 2020; 396 (10244): 121-128. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30748-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30748-0)
9. Cowie M.R., Fisher M. SGLT2 inhibitors: mechanisms of cardiovascular benefit beyond glycaemic control. *Nat. Rev. Cardiol.* 2020; 17 (12): 761-772. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0406-8>
10. Kuznecova O.Ju. Obzor sovremennyh preparatov s biologicheski aktivnymi kompozicijami berezovogo griba chaga. *Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv*. 2016; 1: 128-141.
11. Mashentseva A.A., Dehaen W., Seitembetov T.S., Seitembetova A.J. Comparison of the antioxidant activity of the different *Betula pendula* Roth. extracts from northern Kazakhstan. *Journal of Phytology*. 2011; 3 (1): 18-25.
12. Morozova I.V., Chernobrovkina N.P., Pchjolkin V.P. Frakcionnyj i zhirmokislottnyj sostav lipidov fragmentov poček po fazam raspuskanija u rastenij roda *Betula* L. *Fiziologija rastenij*. 2024; 71 (6): 723-734. <https://doi.org/10.31857/S0015330324060059>
13. EFSA Panel on Plant Health (PLH); Civera A.V., Baptista P., Berlin A., Chatzivassiliou E., Cubero J., Cuniffe N., de la Peña E., Desneux N., Di Serio F., Filipiak A., Hasiów-Jaroszewska B., Jactel H., Landa B.B., Maistrello L., Makowski D., Milonas P., Papadopoulos N.T., Potting R., Susi H., Van Der Gaag D.J., Battisti A., Mas H., Rigling D., Faccoli M., Mikulová A., Stergulc F., Christoph E., Mosbach-Schulz O., Streissl F., Gonthier P. Commodity risk assessment of *Betula pendula* and *Betula pubescens* plants from the UK. *EFSA J.* 2024; 22 (11): e9051. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9051>
14. Harr L., Esper J., Kirchhefer J.A. et al. Growth response of *Betula pubescens* Ehrh. to varying disturbance factors in northern Norway. *Trees*. 2021; 35: 421-431. <https://doi.org/10.1007/s00468-020-02043-1>
15. Paniagua-Zambrana N. Y. et al. *Betula pendula* Roth *Betula pubescens* Ehrh. Betulaceae. *Ethnobotany of the Mountain Regions of Eastern Europe: Carpathians*. Cham: Springer International Publishing; 2024: 1-16. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-87802-2\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-031-87802-2_50)
16. Isakov I. Y. The effect of a single inbreeding on the growth and development of fast-growing tree species, *Betula pendula* and *Betula pubescens*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 875 (1): 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/875/1/012014>
17. Kachalina T. V., Malysheva N.A., Semkina O.A., Dzhavahjan M.A. Razrabotka sostava i tehnologii kapsul, sodержashhih vinograda kul'turnogo list'ev krasnyh jekstrakt suhoj. *Voprosy biologicheskoy, medicinskoy i farmacevticheskoy himii*. 2020; 23 (8): 19-25.
18. Abdurahimov A. H., Jergasheva Z. A., Usmanov H. A. Primenenie jekzotoksina holernogo vibriona dlja lechenija hronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti. *Health journal*. 2020; 1 (5): 111-113. <https://doi.org/10.24411/2181-0443/2020-10023>
19. Kalashnikova V. N., Al'djakov A. V. Diagnostika i lechenie hronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti u koshek. *Studencheskaja nauka-pervyj shag v akademicheskiju nauku*. M.; 2021: 242-245.
20. Poljakov D.S., Fomin I.V., Belenkov Ju.N., Mareev V.Ju., Ageev F.T., Artem'eva E.G., Badin Ju.V., Bakulina E.V., Vinogradova N.G., Galjavich A.S., Ionova T.S., Kamalov G.M., Kechedzhieva S.G., Koziolova N.A., Malenkova V.Ju., Mal'chikova S.V., Mareev Ju.V., Smirnova E.A., Tarlovskaja E.I., Shherbinina E.V., Jakushin S.S. Hronicheskaja serdechnaja nedostatochnost' v Rossijskoj Federacii: chto izmenilos' za 20 let nabljudenija? Rezul'taty issledovanija JePOHA-HSN. *Kardiologija*. 2021; 61 (4): 4-14. <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.4.n1628>
21. Bashirov A.U. Jepidemiologija hronicheskoy serdechnoj nedostatochnosti v Kazahstane i drugih

stranah. *Ul'janovskij mediko-biologicheskij zhurnal*. 2024; 3: 17-27. <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2024-3-17-27>

22. Usmanova U.I., Huzhamberdiev M.A., Mirsajdullaev M.M. Nejrogormony i citokiny pri serdechnoj nedostatochnosti. *I Evrazijskij kongress kardiologov. I Nacional'nyj kongress kardiologov Kazahstana*. Astana; 2009: 78-78.

23. Berkinbaev S.F., Dzhunusbekova G.A., Isabekova A.H. Klinicheskaja jeffektivnost' petlevogo diuretika torasemida v lechenii bol'nyh hronicheskoy serdechnoj nedostatochnost'ju. *Rezulytaty kazahstanskogo mnogocentrovogo issledovaniya «POJeT». Racional'naja Farmakoterapija v Kardiologii*. 2014; 10 (5): 495-499. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2014-10-5-495-499>

24. Sambukova T.V., Ovchinnikov B.V., Ganapol'skij V.P., Jatmanov A.N., Shabanov P.D. Perspektivy ispol'zovaniya fitopreparatov v sovremennoj farmakologii. *Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii*. 2017; 15 (2): 55-62.

25. Safonova N.V., Trofimova E.O. Obzor rossijskogo rynka rastitel'nyh preparatov. *Remedium*.

*Zhurnal o rossijskom rynke lekarstv i medicinskoj tehnike*. 2021; 3: 11-22.

26. *Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Kazahstan*. T. 1. Almaty: Izdatel'skij dom «Zhibek zholy»; 2008: 592.

27. *Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Kazahstan*. T. 2. Almaty: Izdatel'skij dom «Zhibek zholy»; 2009: 804.

28. *Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Kazahstan*. T. 1. Almaty: Izdatel'skij dom «Zhibek zholy»; 2014: 872.

29. Omarova R.A. Nekotorye aspekty hronicheskoy serdechnoj nedostatochnosti. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika*. 2019; 18 (1): 117-118.

30. Dzhunusbekova G.A., Tundybaeva M.K., Leonovich T.N. Problema diagnostiki fibrilljatsii predserdij v respublike Kazahstan. Konsensus soveta jekspertov. *Science & Healthcare*. 2022; 24 (2): 240-248.

23.09.2025 келіп түсті

10.02.2026 пысықтауға бағытталған

13.04.2026 қабылданды

30.09.2026 online жариялады

Sh. D. Kassymova<sup>1\*</sup>, R. B. Ayupova<sup>1</sup>, L. N. Kiyekbayeva<sup>1</sup>, G. S. Ibadullayeva<sup>1</sup>

### DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND TECHNOLOGY OF CAPSULES FROM OF BETULA PUBESCENS EHRH. EXTRACTS

<sup>1</sup>Department of Pharmaceutical Technology, NC JSC «S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University» (050000, Republic of Kazakhstan, Almaty c., Tole Bi str., 94; e-mail: [info@kaznmu.kz](mailto:info@kaznmu.kz))

**\*Shakhnaz Dilshadkyzy Kassymova** – Department of Pharmaceutical Technology, NC JSC «S. D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University»; 050000, Republic of Kazakhstan, Almaty c., Tole Bi str., 94; e-mail: [zshahnaz123z@gmail.com](mailto:zshahnaz123z@gmail.com)

**Aim.** To develop the technology of a medicinal product in capsule form with mild diuretic activity based on dry extract of birch buds.

**Materials and methods.** During experimental research, a technology for obtaining dry extract from birch buds using 70% ethanol was developed. A material balance was calculated, and a technological and equipment flow chart was created. After optimizing the extraction conditions, the composition of a solid dosage form (capsule) was developed and prepared using a capsule-filling machine.

**Results and discussion.** Optimal extraction conditions were identified: raw material to extractant ratio – 1:1; solvent – 70% ethanol; temperature – 45-50 °C. The obtained dry extract was incorporated into the capsule formulation as follows: 0.300 g of dry birch bud extract, 0.195 g of potato starch, 0.003 g of Aerosil A-380, and 0.002 g of calcium stearate. All samples were studied in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan.

**Conclusions.** A technology was developed for obtaining a dry extract from birch buds and a capsule-form medicinal product based on it, substantiated by the results of experimental research.

**Key words:** heart failure; downy birch bud (*Betula Pubescens Ehrh.*); dry extract; capsule; medicinal plant raw materials

Ш. Д. Касымова<sup>1\*</sup>, Р. Б. Аюпова<sup>1</sup>, Л. Н. Киекбаева<sup>1</sup>, Г. С. Ибадуллаева<sup>1</sup>

### РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ КАПСУЛ ИЗ ЭКСТРАКТОВ ПОЧЕК БЕРЕЗЫ ПУШИСТОЙ (BETULA PUBESCENS EHRLH.)

<sup>1</sup>Кафедра фармацевтической технологии, НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова» (050000, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Төле би, 94; e-mail: info@kaznmu.kz)

**\*Шахназ Дилшадқызы Касымова** – НАО «Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова»; 050000, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Төле би, 94; e-mail: zshahnaz123z@gmail.com

*Цель.* Разработка технологии лекарственного препарата в форме капсул с мягким диуретическим действием на основе сухого экстракта березовых почек.

*Материалы и методы.* В ходе экспериментального исследования была разработана технология получения сухого экстракта из березовых почек с использованием 70% этанола. Были рассчитаны материальный баланс, составлена технологическая и аппаратуральная схема. После оптимизации условий экстракции был разработан состав твердой лекарственной формы (капсулы), осуществлено ее изготовление на капсулирующем оборудовании.

*Результаты и обсуждение.* Оптимальные условия экстракции: соотношение сырья и экстрагента – 1:1; растворитель – 70% этанол; температурный режим – 45-50 °С. Полученный сухой экстракт был включен в состав капсулы в следующем соотношении: 0,300 г сухого экстракта березовых почек, 0,195 г картофельного крахмала, 0,003 г аэросила А-380, 0,002 г стеарата кальция. Все образцы были исследованы в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи Республики Казахстан.

*Выводы.* Разработана технология получения сухого экстракта из березовых почек и лекарственного препарата на его основе в форме капсул, обоснованная результатами экспериментального исследования.

*Ключевые слова:* сердечная недостаточность; почки березы пушистой (Betula Pubescens Ehrh.); сухой экстракт; капсула; лекарственные растительные вещества