

А.Р. Мырзашева¹, Р.М. Абдуллабекова², К.Ш. Уразғалиев³, М.И. Тлеубаева^{1*}

¹С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Алматы, Қазақстан;

²Қарағанды медицина университеті, Қарағанды, Қазақстан;

³М. Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

*Хат-хабарларға арналған автор: meruert_iliasovna@mail.ru

Бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) ультрадыбыстық экстрактымен тазартқыш-пенканың антиоксиданттық белсенділігі мен қауіпсіздігін анықтау

Қазіргі уақытта өсімдік тектес шикізаттан өндірілген тері күтіміне арналған космецевтикалық өнімдер саны артып келеді. Күн сәулесінің әсері кезінде теріде бос радикалдар пайда болады, олар сәйкесінше эпидермис пен дерма деңгейінде қабыну реакцияларына әкеледі. Осы мәселені шешу үшін теріге антиоксиданттық әсер көрсететін космецевтикалық өнімдер көмекке келеді. Бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) ультрадыбыстық экстрактымен тазартқыш-пенканың антиоксиданттық белсенділігі DPPH радикалды жою сынағы арқылы, полифенолдар мен флаваноидтардың жалпы саны спектрофотометриялық әдіс арқылы, тазартқыш-пенканың қауіпсіздігі мен цитотоксикалық белсенділігі NaCat (*in vitro*) жасушалары арқылы анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) ультрадыбыстық экстрактымен тазартқыш-пенканың антиоксиданттық белсенділігі $89,1 \pm 0,54$, ал жасушалар өміршеңдігі 95 % екендігі анықталды.

Кілт сөздер: тазартқыш-пенка, ультрадыбыстық экстракт, бақша қараот экстракты, антиоксиданттық белсенділік, полифенолдар, флаваноидтар, жасушалардың өміршеңдігі.

Kipicne

Емдік-профилактикалық әсер ететін косметикалық өнімдер фармацевтикалық нарық сегментінде тұрақты жетекші орындардың бірін алады. Әдебиеттік шолу негізінде жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесі тұтынушылар қалауы бойынша табиғи өнімге деген сұраныстың басым екендігін көрсетті [1].

Өсімдік тектес ингредиенттерді косметикада қолдану көрсеткіші жануар тектес және синтетикалық өнімдерге қарағанда жоғары [2]. Өсімдік тектес компоненттер антиоксиданттық, қабынуға, микробқақарсы, тыныштандыратын/ылғалдандыратын, теріге қорғаныш қызметін көрсететін әсерлеріне байланысты тері, шаш және ауыз қуысы күтіміне арналған өнімдердің рецептурасында кеңінен қолданылады (Абурджаи және Натше, 2003) [3]. Әлемдік косметикалық нарықтың көлемі 2017 жылы 532 миллиард АҚШ долларын құраған, ал болжам бойынша 2023 жылы 805 миллиард АҚШ долларына шамалады деп хабарланған [4].

Соңғы бірнеше онжылдықта космецевтикалық өнімдердің антиоксиданттық қасиеттеріне қызығушылық артуда, бұл антиоксиданттардың тірі жүйелердегі әртүрлі еркін-радикалды процестерді жүзеге асыруымен қатар патологиялық жағдайларға қарсы тұрудың түбегейлі жаңа тәсілдерін дамытудағы қасиетіне негізделген [5].

Сонымен қатар, әдеби деректерде өсімдіктерден алынған фенолдық қосылыстардың, флаваноидтардың күшті антиоксиданттық қасиеті дәлелденген. Демек, тазартқыш-пенканың құрамындағы полифенолдар мен флаваноидтардың жоғары мөлшері оның антиоксиданттық қасиетінің кепілі бола алады [6].

Зерттеудің мақсаты — *Portulaca oleracea* L. ультрадыбыстық экстрактымен тазартқыш-пенканың антиоксиданттық қасиеттері мен цитотоксикалық белсенділігін бағалау.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу объектісі негізінен бақша қараот (*Portulaca oleracea* L.) ультрадыбыстық экстракты қосылған тазартқыш-пенка, шартты түрде атауы «Port&Ai».

Зерттеу базасы ҚазҰМУ Фармация мектебінің симуляциялық орталығында, зерттеу-аналитикалық зертханасында және Жешув қаласының «University of Information Technology and Management in Rzeszow» университеті базаларында жүргізілді.

Эксперимент барысында физика-химиялық, аналитикалық, технологиялық, статистикалық әдістер қолданылды.

Ультрадыбыстық экстракция

Экстрагент 70 % концентрациядағы сулы-этанол ерітіндісі. 150 г бақша қараот дәрілік өсімдік шикізатын конусты колбаға салып, 1:10 қатынасында 70 % сулы-этанол қатысында, 30 минутқа ультрадыбыстық (Ultrasonic cleanser, PS-20AD, Қытай) моншаға қойылды [7]. Роторда (Stegler RI-213, Ресей) буландырып, сұйық экстракт (1:1) алынды.

Тазартқыш-пенканы алу

Тазартқыш-пенканың оңтайлы құрамын таңдауда дайындалған сынамалардан 5 түрлі үлгі алынды. Негіз ретінде: тазартылған су, белсенді зат ретінде *Portulaca oleracea* L. ультрадыбыстық экстракты, беттік белсенді зат ретінде: кокамидопропил бетаин (Үндістан), коко-бетаин (Қытай), қосымша заттар: ылғалдандырғыш ретінде глицерин (Ресей), хош иіс беруші роза гүлінің майы (Франция), консервант ретінде лимон қышқылы (Қытай) қолданылды.

Антиоксиданттық белсенділікті анықтау (DPPH радикалды жою сынағы)

Port&Ai тазартқыш-пенканың бос радикалдарды жою қабілеті DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил) талдауымен бағаланды. Тазартқыш-пенканың әр түрлі концентрациясында (1000 мг/мл, 500 мг/мл, 250 мг/мл және 125 мг/мл) 0,001 мл DPPH араластырылды. Қосынды фольгамен жабылып, қараңғыда 10 минут инкубацияланды. Сіңіру көрсеткіші $\lambda=540$ нм толқын ұзындығында өлшенді. Стандарт ерітіндісі ретінде еріткіштің бірдей көлемімен араласқан аскорбин қышқылы қолданылды. DPPH радикалдарын жою пайызы мына формуламен есептелді:

$$\frac{A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{control}}} \cdot 100 \%$$

Мұндағы Abs control-бақылау реакциясының жұтылуы (талданатын үлгіден басқа реагенттер), Abs sample-талданатын үлгінің жұтылуы.

Барлық спектрофотометрлік өлшеулер Solar PB 2201, УК-спектрофотометрінде (Беларусь) жүргізілді. Зерттеу нәтижелері Microsoft Excel 2010 бағдарламасында өңделді.

Фенолдардың жалпы құрамын анықтау

Port&Ai тазартқыш-пенканың құрамындағы фенолдардың жалпы мөлшері Фолин-Чокалтеу әдісімен анықталды. 30 мл тазартқыш-пенка (10–100 мг/мл) сынамасына 150 мл Фолин-Чокалтеу реагентін қосып, қараңғы жерге 6 минут инкубациядан кейін әр үлгіге 120 $\mu\text{g/mL}$ натрий карбонаты қосылды. Сосын қараңғы жерге 60 минуттық инкубациядан кейін сіңіру көрсеткіші $\lambda = 740$ нм толқын ұзындығында анықталды. Өлшеу бөлме температурасында (+25 °C) жүргізілді. Талданатын тазартқыш-пенкадағы фенолдардың жалпы концентрациясы галл қышқылының (GA) калибрлеу қисығымен (0–100 мг/мл) есептелді. Тазартқыш-пенкадағы фенолдық қосылыстар үш тәуелсіз өлшеу нәтижесімен анықталды және орташа мәндер алынды.

Флавоноидтардың жалпы құрамын анықтау

Флавоноидтардың [5] жалпы мөлшері сипатталған әдіс бойынша анықталды. Талданатын тазартқыш-пенкадағы флавоноидтардың жалпы мөлшері алюминий нитрат нонгидратының көмегімен бағаланды. 56, 60 мкл зерттелетін тазартқыш-пенканың әр түрлі концентрациядағы ерітінділеріне (10–100 мг/м л) 243, 300 мкл реакция қоспасы араластырылды. Бөлме температурасында 40 минуттық инкубациядан кейін, сіңіру көрсеткіші $\lambda = 415$ нм толқын ұзындығында өлшенді. Port&Ai тазартқыш-пенканың құрамындағы флавоноидтардың жалпы концентрациясы кверцетин (Qu) гидратының (0–100 мг/мл) калибрлеу қисығы арқылы есептелді және үш тәуелсіз өлшеудің нәтижелері бойынша орташа мәні алынды [8].

HaCat жасушаларын дақылдандыру

Эксперименттерде қолданылатын HaCat жасушалары (қалыпты адам кератиноциттері) L-глутамин қосылған модификацияланған Дульбекко ортасында (DMEM) болды. Өсірілген жасушалар 95 % ауадан және 5 % көмірқышқыл газынан тұратын ылғалдандырылған атмосферада 37°C температурада ұсталынды. Жасушалар бірігуге жеткенде, өсу ортасы мен жасушалар бір-бірінен ажыратылып, жасушаларды стерильді фосфат буферлі тұзды ерітіндімен (PBS) екі рет жуылды. Біріктірілген сынама трипсин/ЭДТА көмегімен трипсинизацияланды, содан кейін жаңа ортада қайта дақылдандырылды. HaCaT жасушалары 96 ұяшықтан тұратын микропланшетке орналастырылғаннан кейін, Port-Ai тазартқыш-пенканың 2 %, 5 % концентрацияларымен инкубацияланды.

Жасушалардың өміршеңдігін талдау (in vitro)

HaCaT жасушаларының өміршеңдігін бағалау үшін бейтарап қызылді сіңіруді талдау әдісі [9] қолданылды. Бұл жасушалардың өміршеңдігін бағалауға және өміршең, бұзылмаған жасушалардың лизосомаларында бейтарап қызыл бояғыштың жиналуын анықтауға мүмкіндік береді. Зерттелетін жасушалар 4000 жасуша / ұяшыққа тығыздығы бар 96 ұяшықты планшеттерге орналастырылды. Тексеріс алдында 24 сағат бұрын Port&Ai тазартқыш-пенканың 2 %, 5 % концентрациясында өнімдер әр ұяшыққа қосылып, тағы 24 сағат бойы өсірілді. Бақылау тобы ретінде ашылмаған жасушалар қолданылды.

Бейтарап қызыл жұмыс ерітіндісі 1 % фосфатты-тұзды буфері бар 10 мл жасуша өсіру ортасын 100 мл бейтарап қызыл ерітіндісімен сұйылту арқылы дайындалды.

Содан кейін жасушалар 37°C температурада 3 сағат бойы инкубацияланды. Жасушалар 100 мкл фосфатты-тұзды буфермен жуылып, ұяшыққа 100 мл қышқылданған этанол ерітіндісі қосылды. Ұяшықтардағы жасушалар бейтарап қызыл түске ие болғанша 10 минут бойы араластырылды. Бейтарап қызыл бояғыштың сіну көрсеткішін анықтау $\lambda = 540$ нм толқын ұзындығында өлшеу жүргізілді. Тәжірибелер тазартқыш-пенканың әр концентрациясы үшін 5 рет қайталанды.

Нәтижелер және талдау

Port&Ai тазартқыш-пенканың оңтайлы құрамы 25.05.2023 күні жасалып, сақтауға қойылды (1-кесте).

1 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенканың құрамы

| Ингредиенттер | 1-үлгі | 2-үлгі | 3-үлгі | 4-үлгі | 5-үлгі | Функционалдық қызметі |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|
| Тазартылған су | 100-ге дейін | 100-ге дейін | 100-ге дейін | 100-ге дейін | 100-ге дейін | Heriz |
| <i>Portulaca oleracea</i> L. ультрадыбыстық экстракты | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | Белсенді зат, антиоксиданттық, патогенді саңырауқұлаққа қарсы, тыныштандыратын әсер береді. |
| Кокамидопропил бетаин | 5.75 | 5.75 | 10.40 | 10.40 | 5.4 | Жұмсақ беттік белсенді зат, теріні зақымдамай тазалайды |
| Коко-бетаин | 10.75 | 10.75 | 5.75 | 10.75 | 5.75 | Жұмсақ беттік белсенді зат |
| Глицерин | 8.0 | 10.0 | 15.0 | 8.0 | 4.0 | Теріге терең еніп, ылғалдандырады. |
| Хош иіс беруші Роза гүлінің майы | q.s. | q.s. | q.s. | q.s. | q.s. | Тартымды хош иіс беруші |
| Консервант Лимон қышқылы | q.s. | q.s. | q.s. | q.s. | q.s. | Микроорганизмдердің енуінен қорғап, жарамдылық мерзімін арттырады. |

1-үлгі бойынша алынған тазартқыш-пенка жасалған уақыттан соң біртекті қалыпқа келмеді.

2-үлгі бойынша алынған тазартқыш-пенка 2 сағат өткен соң, біртекті қалпын жоғалтты.

3-үлгі бойынша алынған тазартқыш-пенканың 3 күн өткен соң, иісі бұзылып, патогенді зең саңырауқұлақтары пайда болды.

4-үлгі бойынша алынған тазартқыш-пенка біртекті қалыпта болып, сақтауға қойылды. 9 ай уақыт өткен соң өз қалпын жоғалтпады.

5-үлгі бойынша алынған тазартқыш-пенканың көбіктену қабілеті аз болды, бірақ біртекті қалпын жоғалтпады.

Нәтижесінде 4-үлгі оңтайлы болып саналды. Сапа спецификациясы МЕСТ-31679–2012 бойынша жасалды (2-кесте).

2 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенканың сапа спецификациясы

| | |
|--|--|
| Технологиялық көрсеткіштері | Сипаттамасы |
| Түсі | Ақ түсті |
| Иісі | Тартымды |
| pH мәні | 5,75 |
| Ауыр металдар As, Pb, Hg | Табылған жоқ |
| Микробиологиялық көрсеткіштері | Аэробты бактериялар, саңырауқұлақтар, энтеробактериялар саны 10 төмен; Salmonella, E.coli штамдары жоқ. |
| Токсикологиялық (in vitro) көрсеткіштері | HaCat жасушаларының өміршеңдігі 95 % көрсетті |

Port&Ai тазартқыш-пенканың құрамындағы полифенолдар мен флаваноидтар мөлшері, антиоксиданттық белсенділігі және цитотоксикалық әсері *in vitro* әдіспен анықталды.

Антиоксиданттық белсенділік

Антиоксиданттық потенциал DPPH радикалды жою сынағы бойынша алынған мәліметтерге сүйене отырып, әр концентрацияның бос радикалдардың санын азайту қабілеті әртүрлі екендігі анықталды. Зерттеу нәтижелері 3-кестеде көрсетілген (3-кесте).

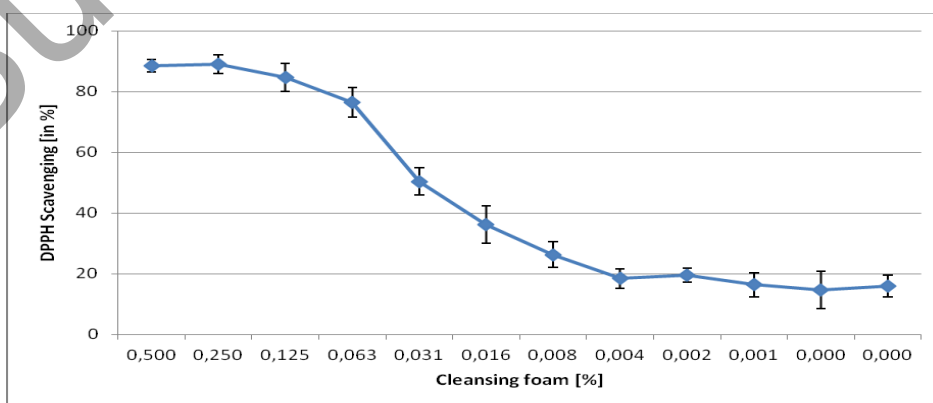
DPPH радикалдарын жоюдың ең жоғары қабілеті 250 мг/мл 89,1±0,54 көрсеткішіне тең. Ең төменгі 0,24 % концентрациясында бос радикалдардың деңгейі шамамен 15,9 % құрады. Талданған шамаларда концентрация мен тазартқыш-пенканың антиоксиданттық потенциалы арасындағы корреляция байқалды. Қолданылатын концентрация неғұрлым жоғары болса, бос радикалдардың қайта қалпына келу күші соғұрлым жоғары болады (1-сурет).

Аскорбин қышқылына қатысты DPPH-сынағы 96,4±0,83 ингибирлеу пайызын көрсетті, ал тазартқыш-пенканың антиоксиданттық белсенділігі 89,1±0,54 көрсетті.

3 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенкадағы нейтралданған DPPH мөлшері

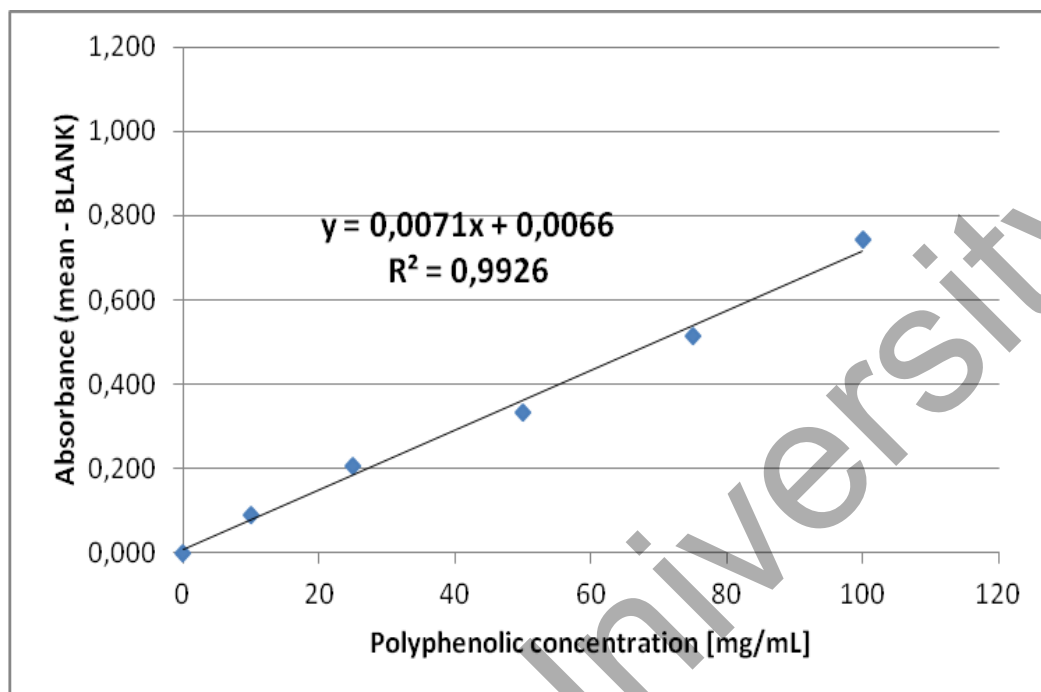
| Концентрация | 5100 мг/мл | 250 мг/мл | 12,5 мг/мл | 62,5 мг/мл | 31,25 мг/мл | 15,63 мг/мл | 7,81 мг/мл | 3,91 мг/мл | 1,95мг/мл | 0,98 мг/мл | 0,49 %мг/мл | 0,24 мг/мл |
|----------------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|
| Нейтралданған DPPH % | 87,0 | 88,5 | 84,3 | 67,9 | 53,0 | 42,8 | 26,1 | 16,1 | 24,1 | 16,8 | 22,9 | 10,1 |
| | 89,5 | 89,6 | 84,0 | 87,4 | 54,6 | 34,8 | 25,8 | 20,2 | 21,2 | 15,9 | 11,0 | 20,8 |
| | 89,1 | 89,1 | 85,6 | 74,1 | 43,5 | 30,6 | 26,7 | 19,0 | 13, | 16,3 | 9,9 | 16,8 |
| Арифметикалық орта | 88,6 | 89,1 | 84,6 | 76,4 | 50,4 | 36,1 | 26,2 | 18,4 | 19,6 | 16,3 | 14,6 | 15,9 |



1-сурет. Port-Ai тазартқыш-пенкадағы нейтралданған DPPH радикалының пайыздық көрсеткіші арасындағы корреляция

Жалпы фенол мөлшері

Әр түрлі концентрациядағы галл қышқылының ерітінділері дайындалды. Олар: 100, 75, 50, 25, 10, 0 мг/л. Содан кейін тазартқыш-пенкадағы галл қышқылының ерітінділері үшін калибрлеу кестесі жасалды. Полихромды қосылыстардың саны галл қышқылы көбігімен бөлінген калибрлеу профиліне сәйкес бөлінді (2-сурет).



2-сурет. Тазартқыш-пенканың галл қышқылымен калибрлеу сызығы

Талдау тазартқыш-пенканың төрт түрлі концентрациясымен жүргізілді (10 мг/мл, 25 мг/мл, 50 мг/мл, және 100 мг/мл). Нәтижелер фенолдық қосылыстардың ең көп мөлшері 10 мг/мл тазартқыш-пенкада — 36, 622 мг/мл (4-кесте) анықталғанын көрсетеді. Бұл қосылыстардың ең аз мөлшерін 100 мг/мл концентрациясында — 8, 948 мг/мл шамасын көрсетті.

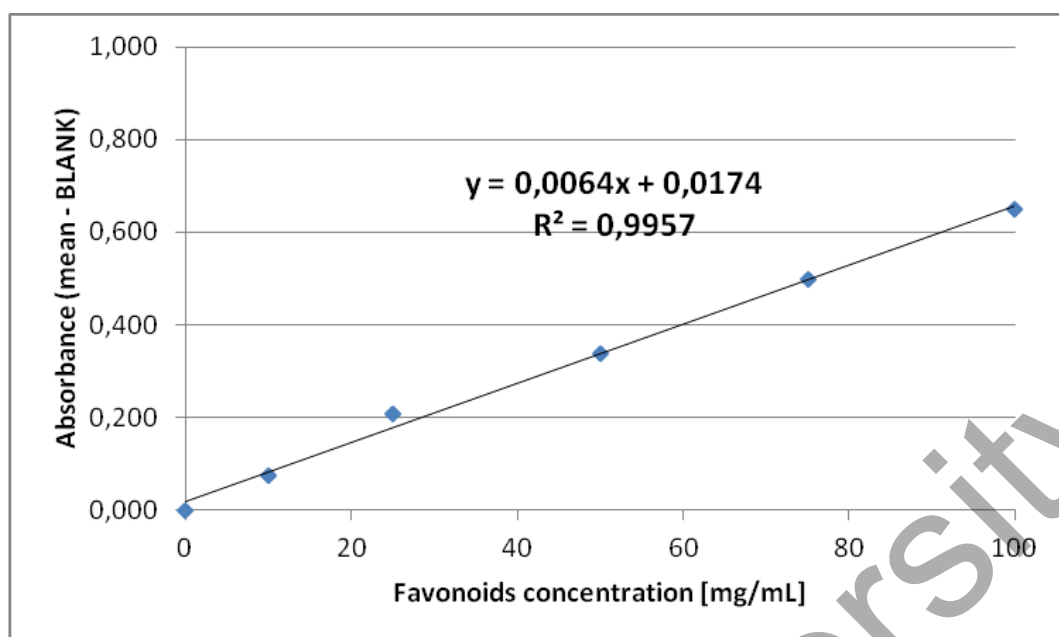
4 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенка құрамындағы полифенолдар мөлшері

| Port&Ai тазартқыш-пенка ерітінділері, концентрацияда [mg/mL] | Port&Ai сынама № 1 | Port&Ai сынама № 2 | Port&Ai сынама № 3 | Полифенол мөлшері [mg/mL] | | | Мәні |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | | | | |
| 10 | 0,3394 | 0,3414 | 0,3503 | 36,122 | 36,355 | 37,390 | 36,622 |
| 25 | 0,1981 | 0,1708 | 0,2044 | 19,767 | 16,593 | 20,500 | 18,953 |
| 50 | 0,1218 | 0,1512 | 0,1968 | 10,884 | 14,302 | 19,605 | 14,930 |
| 100 | 0,0806 | 0,1036 | 0,1326 | 6,041 | 8,715 | 12,087 | 8,948 |

Флавоноидтардың жалпы мөлшері

Әр түрлі концентрациядағы кверцетин ерітінділері дайындалды: 100, 75, 50, 25, 10, 0 мг / л. Содан кейін тазартқыш-пенкадағы кверцетин ерітінділері үшін калибрлеу кестесі жасалды. Кверцетинді калибрлеу критерийлері бойынша сандық анықтау жүргізілді (3-сурет).



3-сурет. Тазартқыш-пенкадағы кверцетинге арналған калибрлеу сызығы

Талдау үш түрлі тазартқыш-пенка концентрациясы үшін жүргізілді (50 мг/мл, 20 мг/мл, 10 мг/мл) (5-кесте). Port&Ai тазартқыш-пенка құрамында флаваноидтардың ең аз мөлшері 9, 896 мг/мл мәніне ие болды.

5 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенка құрамындағы флаваноидтар мөлшері

| Port&Ai тазартқыш-пенканың концентрациясы [mg/mL] | Флаваноид мөлшері [mg/mL] | | | Мәні |
|---|---------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | |
| 50 | 9,703 | 10,719 | 11,484 | 21,271 |
| 20 | 6,055 | 3,586 | 2,367 | 16,010 |
| 10 | 1,063 | 0,875 | 1,031 | 9,896 |

Цитотоксикалық

Тазартқыш-пенканың қауіпсіздігі мен уыттылығын бағалаудағы өте маңызды аспект жасушалардың метаболизмі мен өміршеңдігіне әсерін бағалау болып табылады. Зерттеуде қолданылған сынақтар — бейтарап қызыл талдау, зерттелетін тазартқыш-пенканың 5 %, 2 % концентрациясында зерттеу ерітінділері дайындалды (6-кесте).

ISO 10993–5 стандарты негізінде, цитотоксикалық тест нәтижесінде жасушалардың өміршеңдігі 30 %-ға төмендесе цитотоксикалық әсерді бар екендігін көрсетеді [10]. Бірақ, жасушалар өміршеңдігі 95 % көрсетті, яғни тазартқыш-пенканың цитотоксикалық әсері жоқ, қауіпсіз екендігі дәлелденді (6-кесте).

6 - кесте

Port&Ai тазартқыш-пенканың жасушаларға уыттылығын бағалау мөлшері

| Port&Ai сынама № | Өміршеңдігі, % | | | | | Орташа мәні |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| | Port&Ai сынама № 1 | Port&Ai сынама № 2 | Port&Ai сынама № 3 | Port&Ai сынама № 4 | Port&Ai сынама № 5 | |
| Тазартқыш-пенка 5 % | 96,3623 | 95,5379 | 94,7823 | 92,3244 | 96,4662 | 95,4662 |
| Тазартқыш-пенка 2 % | 98,4691 | 93,7289 | 96,8890 | 92,6755 | 94,4845 | 95,4494 |

Қорытынды

Port&Ai тазартқыш-пенканың оңтайлы құрамы алынды: тазартылған су, *Portulaca oleracea* L. ультрадыбыстық экстракты, кокамидопропил бетаин, коко-бетаин, глицерин, хош иіс беруші роза гүлінің майы, консервант ретінде лимон қышқылы.

Зерттеу нәтижесі бойынша Port&Ai тазартқыш-пенканың құрамындағы полифенолдар 36,622 мг/мл ($\lambda = 740$ нм) және флавоноидтар 33,612 мг/мл ($\lambda = 415$ нм) сандық көрсеткішіне ие болды.

Port&Ai тазартқыш-пенканың антиоксиданттық белсенділігі DPPH радикалдарын жоюдың ең жоғары қабілетімен анықталды: 250 мг/мл концентрациясында $89,1 \pm 0,54$.

Port&Ai тазартқыш-пенканың қауіпсіздігі мен уыттылығын бағалау NaCat жасушаларымен *in vitro* әдісімен бағалау нәтижесінде жасушалар өміршеңдігі 95 % көрсетіп, қауіпсіз екендігі дәлелденді. Port&Ai тазартқыш-пенкамен зерттеу жұмыстары жалғасуда.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Черницова М.А. Инновационный подход к разработке косметических средств лечебно-профилактического назначения [Электронный ресурс] / М.А. Черницова, Л.М. Кузякова // Наука. Инновации. Технологии. — 2015. — Вып. 4. — С. 215–224. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-podhod-k-razrabotke-kosmeticheskikh-sredstv-lechebno-profilakticheskogo-naznacheniya/viewer>.
- 2 Мырзашева А.Р. Косметологические средства на основе лекарственных растительных экстрактов / А.Р. Мырзашева, К.Е. Таирова, М.И. Тлеубаева // I Междунар. форум «Asfen Forum. Новое поколение — 2023». — Алматы, 2023. — С. 156.
- 3 Aburjai T. Plants used in cosmetics / T. Aburjai, F.M. Natsheh // *Phytother. Res.* — 2003. — Vol. 17 (9). — P. 987–1000. <https://doi.org/10.1002/ptr.1363>.
- 4 Orbis Research. Global Cosmetics Products Market Analysis of Growth Trends and Forecasts 2018–2023. — [Electronic resource]. — 2018. — Access mode: <http://orbisresearch.com/reports/indexglobal-cosmetics-products-market-analysis-of-growth-trends-and-forecasts-2018-2023>.
- 5 Elkhateeb W.A. Mysterious world of lichens: highlights on their history, applications, and pharmaceutical potentials / W.A. Elkhateeb, G.M. Daba, D. Sheir, K.K. Napuarachchi, P.W. Thomas // *The Natural Products Journal.* — 2021. — Vol. 11 (3). — P. 275–287. <https://doi.org/10.2174/2210315510666200128123237>.
- 6 Díaz-Reinoso B. Towards greener approaches in the extraction of bioactives from lichens / B. Díaz-Reinoso, I. Rodríguez-González, H. Domínguez // *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology.* — 2021. — Vol. 4. — P. 917–941. <https://doi.org/10.1007/s11157-021-09595-9>.
- 7 Тлеубаева М.И. Разработка рациональной технологии ультразвукового и микроволнового экстракта из лекарственного растительного сырья *Portulaca oleracea* L. / М.И. Тлеубаева, У.М. Датхаев, Д.Н. Жұмабек // Фармация Казахстана. — 2022. — Вып. 5 (244). — С. 148–152. DOI 10.53511/PHARMKAZ.2022.50.80.023
- 8 Fatma Sezer S.D. Profiling cosmeceutical effects of various herbal extracts through elastase, collagenase, tyrosinase inhibitory and antioxidant assays / S.D. Fatma Sezer, E.O. Ilkay, D. Hayri // *Phytochemistry Letters.* — 2021. — Vol. 45. — P. 171–183. DOI: [10.1016/j.phytol.2021.08.019](https://doi.org/10.1016/j.phytol.2021.08.019).
- 9 Храменкова О.М. Цитотоксическая активность этанольных экстрактов лишайников в отношении клеточных культур / О.М. Храменкова, М.В. Матвеев // *Вестник МДПУ імя І.Р. Шамякіна.* — 2021. — Вып. 1 (57). — С. 42–49.
- 10 ISO 10993-5; Biological Evaluation of Medical Devices—Part 5: Tests for In Vitro Cytotoxicity. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2009.

А.Р. Мырзашева, Р.М. Абдуллабекова, К.Ш. Уразғалиев, М.И. Тлеубаева

Определение антиоксидантной активности и безопасность очищающей пенки с ультразвуковым экстрактом Портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.)

В настоящее время растет количество космецевтических средств по уходу за кожей, производимых из растительного сырья. При воздействии солнечного света в коже образуются свободные радикалы, которые приводят к воспалительным реакциям на уровне эпидермиса и дермы соответственно. Для решения этой проблемы на помощь приходят космецевтические средства, оказывающие антиоксидантное действие на кожу. Антиоксидантная активность очищающей пенки с ультразвуковым экстрактом Портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.) определялась с помощью теста на удаление радикалов DPPH, общее количество полифенолов и флавоноидов устанавливалось спектрофотометрическим методом, безопасность и цитотоксическая активность очищающей пенки определялись клетками NaCat (*in vitro*). По результатам выявлено, что антиоксидантная активность

очищающей пенки с ультразвуковым экстрактом Портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.) составляет $89,1 \pm 0,54$, а жизнеспособность клеток — 95 %.

Ключевые слова: очищающая пенка, ультразвуковой экстракт, экстракт портулака огородного, антиоксидантная активность, полифенолы, флаваноиды, жизнеспособность клеток.

A.R. Myrzasheva, R.M. Abdullabekova, K.Sh. Urazgaliyev, M.I. Tleubaeva

Determination of antioxidant activity and safety of cleansing foam with ultrasonic extract of portulaca oleracea (*Portulaca oleracea* L.)

Currently, the number of cosmeceutical skin care products produced from vegetable raw materials is growing. When exposed to sunlight, free radicals are formed in the skin, which lead to inflammatory reactions at the level of the epidermis and dermis, respectively. To solve this problem, cosmeceuticals that have an antioxidant effect on the skin come to the rescue. The antioxidant activity of the cleansing foam with ultrasonic extract of *Portulaca oleracea* L. was determined using a DPPH radical removal test, the total amount of polyphenols and flavonoids was determined by spectrophotometric method, the safety and cytotoxic activity of the cleansing foam were determined by HaCaT cells (in vitro). According to the results, it was found that the antioxidant activity of the cleansing foam with ultrasonic extract of *Portulaca oleracea* L. is 89.1 ± 0.54 , and cell viability is 95 %.

Keywords: cleansing foam, ultrasonic extract, portulaca oleracea extract, antioxidant activity, polyphenols, flavanoids, cell viability.

References

- 1 Chernitsova, M.A., & Kuzyakova, L.M. (2015). Innovatsionnyi podkhod k razrabotke kosmeticheskikh sredstv lechenno-profilakticheskogo naznacheniia [An innovative approach to develop cosmetic therapeutic and prophylactic purposes]. *Nauka. Innovatsii. Tekhnologii — Science. Innovations. Technologies*, 4; 215–224. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-podhod-k-razrabotke-kosmeticheskikh-sredstv-lechenno-profilakticheskogo-naznacheniya/viewer> [in Russian].
- 2 Myrzasheva, A.R., Tairova, K.E., & Tleubaeva, M.I. (2023). Kosmetologicheskie sredstva na osnove lekarstvennykh rastitelnykh ekstraktov [Cosmetology products based on medicinal plant extracts]. *I Mezhdunarodnyi forum «Asfen Forum. Novoe pokolenie–2023» — 1st International Forum “Asfen Forum. New Generation — 2023”*. Almaty [in Russian].
- 3 Aburjai, T., & Natsheh, F.M. (2003). Plants used in cosmetics. *Phytother. Res.*, 17(9); 987–1000. <https://doi.org/10.1002/ptr.1363>.
- 4 (2018). *Orbis Research*. Global Cosmetics Products Market Analysis of Growth Trends and Forecasts 2018–2023. Access mode: <http://orbisresearch.com/reports/indexglobal-cosmetics-products-market-analysis-of-growth-trends-and-forecasts-2018-2023>.
- 5 Elkhateeb, W.A., Daba, G.M., Sheir, D., Hapuarachchi, K.K., & Thomas, P.W. (2021). Mysterious world of lichens: highlights on their history, applications, and pharmaceutical potentials. *The Natural Products Journal*, 11(3); 275–287. <https://doi.org/10.2174/2210315510666200128123237>
- 6 Díaz-Reinoso, B., Rodríguez-González, I., & Domínguez, H. (2021). Towards greener approaches in the extraction of bioactives from lichens. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 4; 917–941. <https://doi.org/10.1007/s11157-021-09595-9>
- 7 Tleubaeva, M.I., Datkhaev, U.M., & Zhumabek, D.N. (2022). Razrabotka ratsionalnoi tekhnologii ultrazvukovogo i mikrovolnovogo ekstrakta iz lekarstvennogo rastitelnogo syria *Portulaca oleracea* L. [Development of a rational technology for ultrasonic and microwave extract from medicinal plant materials *Portulaca oleracea* L.]. *Farmatsiia Kazakhstana — Pharmacy of Kazakhstan*, 5 (244); 148–152. DOI 10.53511/PHARMKAZ.2022.50.80.023 [in Russian].
- 8 Fatma Sezer, S.D., Ilkay, E.O., & Hayri, D. (2021). Profiling cosmeceutical effects of various herbal extracts through elastase, collagenase, tyrosinase inhibitory and antioxidant assays. *Phytochemistry Letters*, 45; 171–183. DOI:10.1016/j.phytol.2021.08.019
- 9 Khranchenkova, O.M., & Matveenkova, M.V. (2021). Tsitotoksicheskaia aktivnost etanolnykh ekstraktov lishainikov v otnoshenii kletochnykh kultur [Cytotoxic activity of ethanol lichens extracts against cell cultures]. *Vesnik MDPU imeni I.P. Shamyakina — Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakina*, 1(57), 42–49 [in Russian].
- 10 International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland. (2009). *ISO 10993–5*. Biological Evaluation of Medical Devices—Part 5: Tests for In Vitro Cytotoxicity.

Information about the authors

Myrzasheva Aida Rashitkyzy- master's student of S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan; aida-1702@mail.ru;

Abdullabekova Raisa Musulmanbekovna- Doctor of Pharmaceutical Sciences, Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan, abdullabekova@qmu.kz;

Urazgaliyev Kenzhebek Sherkeshbaevich — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Disciplines, West Kazakhstan State Marat Ospanov Medical University Aktobe, Kazakhstan, svet.tolga@mail.ru;

Tleubayeva Meruyert Ilyasovna — PhD, Associate Professor of the Department of Organization, Management and Economics of Pharmacy and Clinical Pharmacy, School of Pharmacy, S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, Kazakhstan, meruert_ilyasovna@mail.ru.

Buketov University