

## DEVELOPMENT OF A BIOACTIVE COMPLEX WITH ANTI-INFLAMMATORY PROPERTIES

Zh.N. Uvaniskanova<sup>1\*</sup>, G.A. Seitimova<sup>1</sup>, G.Sh. Burasheva<sup>1</sup>, M.I. Choudhary<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>International Center for Chemical and Biological Sciences, H.E.J. Research Institute of Chemistry and Dr. Panjwani Center for Molecular Medicine and Drug Research, University of Karachi, Karachi, Pakistan

\*E-mail: [zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com](mailto:zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com)

**Abstract.** The article presents the results of phytochemical studies conducted on tomato fruits (*Solanum lycopersicum* L.) and garlic cloves (*Allium sativum* L.) collected near Almaty (Kazakhstan), as well as jack bean seeds (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) and turmeric rhizomes (*Curcuma longa* L.) collected near Karachi (Pakistan). The study of biologically active compounds revealed a high level of phenols (2.02–2.86%) across all plant samples. Additionally, 3.34% of total amino acids were found in the seeds of *C. ensiformis*, while *C. longa* rhizomes contained 1.15% tannins. Colorimetric, chromatographic, and spectrophotometric methods were employed to determine chemical composition. In order to create a biologically active complex, four different ratios of plant raw materials were studied as a result of which a high content of extractive substances of the ASCC-2 composition (44.65%) was found in a 50% aqueous alcohol solution. The effective technological parameters that can be used to obtain a tank are considered. The ratio of raw materials and solvent 1:10, 40 °C, 60 min was determined by the optimal parameters during ultrasonic extraction of the ASCC-2 composition. The resulting extract was concentrated in a rotary evaporator at 40 °C, and then sent to a freeze dryer. The dry extract is colorless, well soluble in water, the pH value is 5.9. BAC showed high anti-inflammatory activity ( $IC_{50} = 5.4 \pm 1.2$  µg/ml).

**Keywords:** extractive substances, ultrasonic extraction, BAC, flavonoids, anti-inflammatory activity.

|                                            |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Uvaniskanova Zhuldyz Naimangazykyzy</i> | Master of engineering sciences,<br>e-mail: <a href="mailto:zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com">zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com</a> |
| <i>Seitimova Gulnaz Absattarovna</i>       | PhD, Associated Professor,<br>e-mail: <a href="mailto:sitigulnaz@mail.ru">sitigulnaz@mail.ru</a>                              |
| <i>Burasheva Gaukhar Shahmanovna</i>       | Doctor of Chemical Sciences, Professor,<br>e-mail: <a href="mailto:gauharbur@mail.ru">gauharbur@mail.ru</a>                   |
| <i>Muhammad Iqbal Choudhary</i>            | D.Sc., Ph.D., Professor,<br>e-mail: <a href="mailto:iqbal.choudhary@iccs.edu">iqbal.choudhary@iccs.edu</a>                    |

**Citation:** Uvaniskanova Zh.N., Seitimova G.A., Burasheva G.Sh., Choudhary M.I. Development of a bioactive complex with anti-inflammatory properties. *Chem. J. Kaz.*, 2025, 2(90), 5-14. (In Kaz.). DOI: <https://doi.org/10.51580/2025-2.2710-1185.17>

## ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ ӘСЕРІ БАР БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КЕШЕН АЛУ ЖОЛЫН ҰСЫНУ

**Ж.Н. Уванисканова<sup>1\*</sup>, Г.А. Сейтимова<sup>1</sup>, Г.Ш. Бурашева<sup>1</sup>, М.И. Чаудхари<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Химия және химиялық технологиялық факультеті, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>Химия және биология ғылыми-зерттеу институты, доктор Пэнджавани дәрілік заттар мен препараттарды молекулалық зерттеу орталығы, Карачи университеті, Карачи, Пакистан

\*E-mail: zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com

**Түйіндемe:** Бұл мақалада Алматы қаласы (Қазақстан) маңында өсірілген қызанақ (*Solanum lycopersicum* L.) жемістері, сарымсақ (*Allium sativum* L.) тіктері және Карачи қаласы (Пәкістан) маңында өсірілген семсер тәрізді канавалия (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) тұқымдары мен куркума (*Curcuma longa* L.) тамырсабақтарына жүргізілген фитохимиялық зерттеу нәтижелері ұсынылған. Биологиялық белсенді заттардың зерттеуінде, барлық нысандарда фенолды қосылыстар тобы жоғары көрсеткішке (2.02-2.86%) ие болды. Сондай-ақ, *C. ensiformis* 3.34% жалпы амин қышқылдары, *C. longa* 1.15% тері илегіш заттардың үлесі анықталды. Химиялық құрамын анықтау үшін колориметриялық, хроматографиялық және спектрофотометриялық әдістер қолданылды. Биологиялық белсенді кешен (ББК) жасау мақсатында өсімдік шикізаттарының төрт түрлі қатынасы зерттеліп, нәтижесінде 50% сулы-спирт ерітіндісінде ASCC-2 өсімдік композициясының экстрактивті заттары (44.65%) жоғары мөлшерді көрсетті. ББК алуда қолдануға болатын тиімді технологиялық параметрлер қарастырылды. ASCC-2 композициясын ультрадыбысты экстракция үрдісін жүргізуде оңтайлы параметрлері ретінде 1:10 шикізат пен еріткіш қатынасы, 40°C, 60 мин анықталды. Алынған экстракт 40°C-та роторлы буландырғышта концентрленіп, кейін сублимациялы кептіргішке жіберілді. Құрғақ экстракт түссіз, суда жақсы ериді, рН көрсеткіші 5.9 тең. ББК қабынуға қарсы ( $IC_{50} = 5.4 \pm 1.2$  мкг/мл) жоғары белсенділік көрсетті.

**Түйін сөздер.** Экстрактивті заттар, ультрадыбысты экстракция, ББК, флавоноидтар, қабынуға қарсы белсенділік.

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Уванисканова Жұлдыз Наймангазықы</i> | <i>Техника ғылымдарының магистрі</i>   |
| <i>Сейтимова Гульназ Абсаттаровна</i>   | <i>PhD, қауымдастырылған профессор</i> |
| <i>Бурашева Гаухар Шахмановна</i>       | <i>Химия ғылымдарының докторы</i>      |
| <i>Мухаммад Икбал Чаудхари</i>          | <i>PhD, доктор, профессор</i>          |

### 1. Кіріспе

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша, әлемде 3 миллиардтан астам адам, яғни әрбір үшінші адам, неврологиялық ауруларға шалдыққан. Неврологиялық аурулардың 80%-дан астамы табысы төмен және орташа деңгейдегі елдерде тіркелген, бұл жағдай көбінесе уақтылы диагностика мен ем жүргізетін мамандардың жетіспеушілігімен, сондай-ақ емдеу әдістерінің қолжетімсіздігі мен жоғары құнымен байланысты. Осы себептен адам ағзасының қорғаныс қабілетін арттыру және неврологиялық аурулардың алдын алу үшін қолжетімді биологиялық белсенді композициялар әзірлеу өзекті мәселе ретінде қарастырылуда.

Тағамдық өсімдіктерден алынған функционалды тағамдар мен фармацевтикалық өнімдер физикалық және неврологиялық бұзылуларға негізделген ауруларды жеңілдетуге, синтетикалық препараттардың

қолданылуын азайтуға және өмір сүру сапасы мен ұзақтығын арттыруға ықпал етеді [1]. Бұл өсімдіктер құрамында кездесетін фенолды қосылыстар (фенол қышқылдары, флавоноидтар, таниндер, антоцианиндер) табиғи тотығуға қарсы заттардың қауіпсіз, тиімді және тұрақты көзі ретінде кеңінен танымал [2-3].

Зерттеу барысында келесі төрт дәрілік әрі тағамдық өсімдік шикізаты таңдалып алынды: сарымсақ (*Allium sativum* L.), қызанақ (*Solanum lycopersicum* L.), куркума (*Curcuma longa* L.) және семсер тәрізді канавалия (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.). Бұл өсімдіктер фенолдық қосылыстардың жоғары деңгейімен, тотығуға қарсы қабілетімен және салыстырмалы түрде төмен уыттылығымен ерекшеленеді. Осылайша, денсаулықты жақсартуға бағытталған өсімдік негізіндегі биологиялық белсенді кешендерді (ББК) зерттеу, оларды өндіру үшін технологиялық сызбаларды әзірлеу, сондай-ақ болашақта клиникаға дейінгі сынақтар мен клиникалық зерттеулерді жүзеге асыру мәселелерінің маңыздылығы артып отыр.

Сарымсақ (*Allium sativum* L., тұқымдасы: *Amaryllidaceae*) – хош иісті, біржылдық шөптесін өсімдік, ертеден дәстүрлі медицинада өзінің емдік қасиеттеріне байланысты кеңінен қолданылады. *A. sativum* негізгі белсенді компоненттері – күкірт органикалық қосылыстар: диаллилтиосульфонат (аллицин), диаллилсульфид, диаллил дисульфид, диаллилтрисульфид, аджоен, S-аллилцистеин және аллиин. Сонымен қатар, сарымсақта қарапайым көкөністерге қарағанда фенолдық қосылыстардың 20-дан астам түрі кездеседі ( $\beta$ -резорцил қышқылы, пирогаллол, галл қышқылы, рутин, протокатехин қышқылы және кверцетин) [4]. Зерттеулерге сүйенсек, *Allium* түрлері мен олардың белсенді компоненттері сусамыр мен жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупін төмендетеді, иммундық жүйені күшейте отырып, инфекциялардан қорғайды. Сонымен қатар, олар микробқа қарсы, зенге қарсы және қатерлі ісікке қарсы қасиеттерге ие, адамдарға жүргізілген клиникалық зерттеулердің эпидемиологиялық деректерімен расталған [5].

Қызанақ (*Solanum lycopersicum* L., тұқымдасы: *Solanaceae*) – шыққан жері Оңтүстік Америка, тағамдық құндылығымен ғана емес, емдік қасиеттерінің әлеуетімен де танымал өсімдік. *S. lycopersicum* каротиноидтарға, атап айтқанда, ликопин,  $\beta$ -каротин және лютеинге өте бай, олар қызанаққа жарқын түс пен тотығуға қарсы қасиеттер береді. Сонымен қатар, қызанақтың құрамы С және К дәрумендеріне, калийге, флавоноидтар мен полифенолдарға, сондай-ақ фолий қышқылына бай [6]. Бұл қосылыстар өсімдікке келесідей фармакологиялық қасиеттер береді: нейропротекторлық, тотығуға қарсы, кардиопротекторлық, диабетке қарсы, микробқа қарсы, қабынуға қарсы және ісікке қарсы белсенділік [7-8].

Куркума (*Curcuma longa* L., тұқымдасы: *Zingiberaceae*) – зімбір тұқымдасына жататын, көпжылдық шөптесін өсімдік, Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде дәмдеуіш және тамақ ретінде пайдаланылады. Өсімдіктің негізгі компоненті куркумин – тотығуға қарсы, антисептикалық және

қабынуға қарсы әсері бар [9]. Дәстүрлі медицинада куркумин Альцгеймер ауруын, жүрек ауруларын, өт шығару жолдарының ауруларын, анорексияны, жөтелді, синуситті, ревматоидты артритті емдеуде қолданылады [10]. Сонымен қатар, куркума құрамында сапониндер, таниндер, антрахинондар, алкалоидтар, көмірсулар, кумариндер, стероидтер, дитерпендер, ақуыздар және гликозидтер сияқты биологиялық белсенді заттар (ББЗ) да зерттелген. Куркуманы йод көзі ретінде қарастыруға болатындығы анықталды: құрамында 1800 мкг/100 г бар [11].

Семсер тәрізді канавалия (*Canavalia ensiformis* (L.) DC., тұқымдасы: *Fabaceae*) – бұршақ тұқымдасына жататын, шыққан жері Оңтүстік Америка, тропикалық және субтропикалық аймақтарда таралған. *C. ensiformis* тұқымдары ақуыздардың көзі ретінде жақсы зерттелген. Өсімдік шикізаты ретінде *C. ensiformis* тұқымдарынан лектин – Конкавалин А (ConA) алғаш рет бөлініп алынған. Сонымен қатар, өсімдік тұқымы құрамында төменмолекулалы көмірсулар, амин және май қышқылдары, фенолды қосылыстар, сапониндер, L-3,4-дигидроксифенилаланин (L-DOPA), фитин анықталған [12-13]. *C. ensiformis* тұқымдарынан өсімдік сүтін алу мақсатында әртүрлі технологиялар қарастырылуда, алынатын өнім басқа бұршақ тұқымдастарының сүтіне ұқсас болады деп күтілуде [14].

Биологиялық белсенділігі жоғары қасиеттерімен танымал өсімдік шикізаты зерттеу нысаны ретінде таңдалды. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – қабынуға қарсы әсері бар ББК алу жолын ұсыну.

## 2. Зерттеу әдістері.

Зерттеу нысандары ретінде Карачи қаласы (Пәкістан) маңында өсірілген *Canavalia ensiformis* тұқымы, *Curcuma longa* тамырсабағы, Алматы қаласы (Қазақстан) маңында өсірілген *Solanum lycopersicum* жемістері (кептірілген және ұсақталған түрінде) және *Allium sativum* тістерінің шырыны алынды.

ҚР Мемлекеттік Фармакопеясына I-бөлімінде (ҚР МФ) келтірілген әдістемелер бойынша өсімдік шикізаттарының шынайылығы (ылғалдылық, күлділік, экстрактивті заттар мөлшері) және ББЗ-дың сандық құрамы анықталды. ББЗ-ға сапалық талдау хроматографиялық әдістер негізінде, ал сандық талдау колориметриялық, спектрофотометриялық, хроматографиялық және титрлеу әдістерімен анықталды.

*Экстрактивті заттар мөлшері.* Диаметрі 1 мм дейін әбден ұсақталған, електен өткізілген 5 г өсімдік кешенін түбі дөңес колбаға салынып, белгілі еріткіштен 25 мл құйылды. Колбаны тығынмен жауып, 0,01 грамға дейінгі дәлдікпен өлшеп, 1 сағатқа қалдырылды. Содан соң колбаны кері салқындатқышқа жалғап, қайнағанша қыздырып, 2 сағат бойы баяу қайнатылды. Жоғалтқан массасын сол еріткішпен толықтырылды. Алынған қоспаны әбден шайқайды, сосын көлемі 150-200 мл колбаға құрғақ қағаз фильтр арқылы сүзілілді. Алынған фильтраттан 15 мл алып, 100-105 °C температурада кептіріліп, аналитикалық таразыда өлшенген, диаметрі 7-9 см

фарфор ыдысқа құйып, сулы жылытқышта буландырылды. 100 – 105 °C-да 3 сағат бойы кептіріп, эксикаторда салқындатып, өлшенді. Құрғақ шикізаттағы заттардың экстрактивтілігін келесі формула (1) арқылы есептелінді:

$$X = \frac{M_2 \times 200 \times 100}{M_1 \times (100 - W)} \quad 1)$$

мұндағы,  $M_2$  – ыдыста қалған құрғақ қалдықтың массасы, г;  $M_1$  – шикізат массасы, г;

$W$  – шикізаттың кептіргенде жоғалтқан массасы, %.

*Флавоноидтар мөлшерін анықтау.* 2 г ұнтақталған шикізатты көлемі 150 мл болатын колбаға салып, үстіне 30 мл 90 % этил спирті және концентрлі 1 %-ды хлорлы сутек қышқылын қосып, кері тоңазытқышта 1 сағат бойы қыздырылды. Суытып алып, көлемі 100 мл болатын өлшегіш колбаға сүзгіш қағазды пайдалана отырып сүзілді. Экстракцияны дәл осы жағдаймен тағы да 2 рет қайталап жасап, дәл сол өлшегіш колбаға сол сүзгі қағазын пайдалана отырып сүзілді. Фильтрді 90 % этил спиртімен жуа отырып, қалған бөлігін сол еріткішпен толтырылды (А ерітіндісі). Көлемі 25 мл болатын өлшегіш колбаға 2 мл А ерітіндісін құйылып, 95 % спиртте ерітілген 1мл 1 % алюминий хлоридінің ерітіндісін қосылып, қалған бөлігін сол еріткішпен толтырылды. 20 мин соң қалыңдығы 10 мм болатын кюветада, 430 нм толқын ұзындығында ерітіндінің оптикалық тығыздығын өлшенді. Салыстырмалы ерітінді ретінде 25 мл өлшегіш колбадағы 95 %-ті спиртпен толтырылған 2 мл А ерітіндісінің қоспасын қолданады. Кверцетин бойынша есептелген абсолютті құрғақ заттағы флавоноидтың мөлшері келесі формула (2) бойынша есептеледі:

$$X = \frac{D \times 25 \times 100 \times 100}{764.6 \times 2 \times M \times (100 - W)} \quad (2)$$

мұндағы,  $D$  – 430 нм толқын ұзындығындағы ерітіндінің оптикалық тығыздығы; 764.6– кверцетин кешенінің 1 % алюминий хлоридімен 430 нм толқын ұзындығында көрсеткен оптикалық тығыздық көрсеткіші;  $M$  – шикізаттың массасы, г;  $W$  – шикізаттың ылғалдылығы, %.

*Хемилюминесценция әдісі бойынша қабынуға қарсы белсенділігі.* Люминолмен күшейтілген хемилюминесценциялық талдау «Helfand және авторластар (1982)» сипаттаған әдіске сәйкес жүргізілді. HBSS++ (кальций хлориді мен магний хлоридін қамтитын Хэнкс теңдестірілген тұзды ерітіндісі) ішінде сұйылтылған 25 мкл бүтін қан сынамасы 25 мкл

зерттелетін қосылыстардың үш түрлі концентрациясымен (1, 10 және 100 мкг/мл) инкубацияланды, әр концентрация үш қайталауда зерттелді. Бақылау ұңғымалары HBSS++ және жасушаларды қамтыды. Талдау 96 ұңғымалы ақ түсті планшеттерде жүргізілді, олар 37 °C температурада люминометрдің термостат камерасында 15 минут бойы инкубацияланды. Инкубациядан кейін, барлық ұңғымаларға (бос ұңғымалардан басқа) 25 мкл опсонизацияланған зимозан және 25 мкл жасушаішілік белсенді оттегі түрлерін анықтайтын зонд – люминол қосылды. Белсенді оттегі түрлерінің деңгейі люминометрде салыстырмалы жарық бірліктерімен (RLU) өлшенді. Стандарт ретінде ибупрофен қолданылды, оның  $IC_{50} = 11.2 \pm 1.9$  [15].

### 3. Зерттеу нәтижелері және ғылыми нәтижелерді талқылау

Өсімдік шикізатының шынайылығын анықтау ҚР Мемлекеттік Фармакопоеясының талаптарына сәйкес жүргізілді. Зерттеу нәтижелері белгіленген нормадан аспайтынын көрсетті. ББЗ зерттеулерінде, барлық нысандарда фенолды қосылыстар тобы жоғары көрсеткішке 2.02-2.86% ие болды. Сонымен қатар, *C. ensiformis* тұқымдарында 3.34% жалпы амин қышқылдары, *C. longa* тамырсабағында 1.15% тері илегіш заттардың үлесі анықталды (Кесте 1). ББК-ді жасау технологиясын құру мақсатында, өсімдік шикізаттарының әртүрлі қатынастары ұсынылды (Кесте 2).

**Кесте 1** – Өсімдік шикізаттарының шынайылық көрсеткіштері мен негізгі ББЗ топтарының сандық құрамы

| Көрсеткіштер          | Мөлшері, %        |                        |                 |                      |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-----------------|----------------------|
|                       | <i>A. sativum</i> | <i>S. lycopersicum</i> | <i>C. longa</i> | <i>C. ensiformis</i> |
| Ылғалдығы             | 4.50±0.23         | 5.45±0.27              | 5.60±0.28       | 6.51±0.33            |
| Күлділігі             | 3.79±0.19         | 6.01±0.30              | 7.78±0.39       | 3.87±0.19            |
| Сапониндер            | 0.47±0.02         | 1.31±0.07              | 1.82±0.09       | 1.65±0.08            |
| Флавоноидтар          | 0.60±0.03         | 0.52±0.03              | 0.22±0.01       | 0.19±0.01            |
| Тері илегіш заттар    | 0.16±0.01         | 0.09±0.005             | 1.15±0.06       | 0.87±0.04            |
| Фенолды қосылыстар    | 2.02±0.10         | 2.44±0.12              | 2.86±0.14       | 2.04±0.10            |
| Органикалық қышқылдар | 1.09±0.05         | 0.89±0.04              | 2.34±0.12       | 1.21±0.06            |
| Амин қышқылдары       | 1.67±0.08         | 1.12±0.06              | 1.48±0.07       | 3.34±0.17            |

\*{x} ± стандартты ауытқу. n = 3.

**Кесте 2** – Композиция құрамындағы өсімдік шикізаттарының қатынасы

| Өсімдік шикізаттары    | Өсімдік шикізаттарының қатынасы |        |        |        |
|------------------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
|                        | ASCC-1                          | ASCC-2 | ASCC-3 | ASCC-4 |
| <i>A. sativum</i>      | 1                               | 1      | 2      | 1      |
| <i>S. lycopersicum</i> | 1                               | 2      | 3      | 0.5    |
| <i>C. longa</i>        | 1                               | 1      | 1      | 6      |
| <i>C. ensiformis</i>   | 1                               | 2      | 4      | 2.5    |

**түсіндірме:** ASCC-1, ASCC-2, ASCC-3, ASCC-4 – өсімдік композицияларының атаулары.

Тиімді экстракция үдерісін оңтайландыру мақсатымен өсімдік шикізатындағы ББЗ-дың максималды шығымына әсер ететін композиция қатынасы іздестірілді. Экстрактивті заттарды бөлу үшін төрт түрлі экстрагент қолданылды: 30, 50, 70% сулы-спирт және су (Кесте 3). Талдау нәтижесінде, 50% сулы-спирт ертіндісінде ASCC-2 композициясы 44.65% жоғары мөлшерді көрсетті.

**Кесте 3** – Биологиялық белсенді кешендердің экстрактивті заттар мөлшері

| Композициялар атауы | 30% этил спирті, % | 50% этил спирті, % | 70% этил спирті, % | Су, %      |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|
| ASCC-1              | 21.20±1.06         | 38.27±1.91         | 30.48±1.52         | 25.04±1.25 |
| ASCC-2              | 24.92±1.25         | 44.65±2.23         | 33.43±1.67         | 28.69±1.43 |
| ASCC-3              | 18.63±0.93         | 39.11±1.96         | 33.87±1.69         | 23.74±1.19 |
| ASCC-4              | 19.01±0.95         | 41.28±2.06         | 32.64±1.63         | 23.22±1.16 |

\*{x} ± стандартты ауытқу. n = 3.

ASCC-2 композициясына ультрадыбысты экстракция үрдісі 50%-этанолмен 1:10 қатынаста, 40°C-та 30, 60, 90 мин жүргізілді. Алынған экстрактивтер флавоноид мөлшеріне зерттелді: 30 мин – 2.5%, 60 мин – 5.5%, 90 мин – 5.6%. 60 және 90 мин нәтижелерінде үлкен айырмашылық болмағандықтан, экстракция үрдісін 60 мин жүргізіледі деп таңдалынды.

ББК алудың оңтайлы технологиялық параметрлері: 200 г ASCC-2 композициясы еріткішпен 1:10 қатынаста 40 °C-та, 60 мин ультрадыбысты ваннада 3 рет жүргізілді. Алынған 5.5 л экстракт 40 °C-та роторлы буландырғышта концентрленді. Нәтижесінде 500 мл концентрат алынып, сублимациялы кептіргішке жіберілді. Дайындалған құрғақ экстракт түссіз, суда жақсы ериді, рН көрсеткіші 5.9 тең. Көрсетілген тәжірибе 3 рет қайталанды.

Алынған ББК-нің қабынуға қарсы белсенділігі стандарт ибупрофенмен жартылай максималды тежегіш концентрациясы ( $IC_{50} = 11.2 \pm 1.9$  мкг/мл) салыстырылды. Нәтижесінде, ББК жоғары қабынуға қарсы белсенділігін көрсетіп, 79.2% тежелуіне қол жеткізді, ал  $IC_{50}$  (ингибиторлық концентрация 50) мәні  $5.4 \pm 1.2$  мкг/мл құрады, яғни бұл зат қабыну процесіне жауапты компоненттердің белсенділігін 50%-ға төмендететін концентрацияны білдіреді. ББК-нің қабынуға қарсы белсенділік көрсетуі оның Альцгеймер, Паркинсон, склероз сияқты нейродегенеративті аурулармен қатар, ревматоидты артрит және аутоиммунды ауруларды емдеуде әлеуетті қолдану мүмкіндігін айқындайды. Бұл патологиялардың патогенезінде қабыну процесі маңызды рөл атқаратындықтан, оларды емдеуде белсенді қосылыстар ретінде амин қышқылдары, фенолды қосылыстар, флавоноидтар және алкалоидтар тобының тиімді әсер етуі күтіледі.

#### 4. Қорытынды

Карачи қаласы (Пәкістан) маңында өсірілген *Canavalia ensiformis* L. DC. тұқымы, *Curcuma longa* L. тамырсабағы, Алматы қаласы (Қазақстан) маңында өсірілген *Solanum lycopersicum* L. жемістері (кептірілген және ұсақталған түрінде) және *Allium sativum* L. тістеріне ҚР МФ талаптарына сай шынайылық көрсеткіштері және негізгі биологиялық белсенді заттарының сандық мөлшері сарапталды. Нәтижесінде, *C. ensiformis* тұқымдарында 3.34% жалпы амин қышқылдары, *C. longa* тамырсабағында 1.15% тері илегіш заттар, 1.82% сапониндер, 2.34% органикалық қышқылдар жоғары үлесі анықталды.

Алғаш рет емдік және тағамдық шикізат көздерінен ББК құру үшін композицияның тиімді қатынастары қарастырылды. Сонымен қатар, ББК-ді алу мақсатында тиімді технологиялық параметрлер ұсынылды.

Биологиялық белсенді кешен қабынуға қарсы ( $IC_{50} = 5.4 \pm 1.2$  мкг/мл) жоғары белсенділік көрсетті.

**Қаржыландыру:** Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары Білім министрлігінің қаржылай қолдауымен (Жұлдыз Уванисканованың докторантура шәкіртақысы) жүзеге асырылды.

**Алғыс:** Ж. Уванисканова өзінің зерттеулерін жүргізуге жағдай жасаған Карачи университетінің Халықаралық химия және биология ғылымдарының орталығы, Н.Е.Д. Химия ғылыми-зерттеу институты және доктор Панжвани атындағы Молекулалық медицина және дәрілік заттарды зерттеу орталығы (Карачи қ., Пәкістан) шын жүректен алғыс білдіреді.

**Мүдделер қақтығысы:** Авторлар бұл жұмыс бойынша мүдделер қайшылығы жоқ екенін мәлімдейді.

#### РАЗРАБОТКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО КОМПЛЕКСА С ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Ж.Н. Уванисканова<sup>1\*</sup>, Г.А. Сейтимова<sup>1</sup>, Г.Ш. Бурашева<sup>1</sup>, М.И. Чаудхари<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, факультет химии и химической технологии, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт химии и биологии, Центр доктора Пэнджвани молекулярного исследования лекарств и препаратов, Университет Карачи, Карачи, Пакистан

\*E-mail: zhuldyz.uvaniskanova@gmail.com

**Резюме.** В статье представлены результаты фитохимических исследований плодов томата (*Solanum lycopersicum* L.) и зубчиков чеснока (*Allium sativum* L.), собранных в окрестностях г. Алматы (Казахстан), а также семян мечевидной канавалии (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) и корневищ куркумы (*Curcuma longa* L.) из окрестностей г. Карачи (Пакистан). В ходе исследования биологически активных веществ во всех образцах выявлено высокое содержание фенольных соединений (2.02–2.86%). Кроме того, в семенах *C. ensiformis* обнаружено 3.34% общих аминокислот, а в корневищах *C. longa* содержится 1.15% дубильных веществ. Для определения химического состава использованы колориметрические, хроматографические и спектрофотометрические методы. С целью создания биологически активного комплекса исследовали четыре различных соотношения растительных объектов, в результате чего в 50%-ном водно-спиртовом растворе растительной композиции ASCC-2 обнаружено высокое содержание экстрактивных веществ (44.65%). Рассмотрены эффективные технологические параметры получения биологически активного комплекса (БАК). Оптимальными параметрами ультразвуковой экстракции композиции ASCC-2 определены соотношение сырья и растворителя 1:10, температура 40 °С, время 60 мин. Полученный экстракт концентрировали в роторном

испарителе при 40 °C, а затем подвергали сублимационной сушке. Сухой экстракт бесцветен, хорошо растворяется в воде, его pH равен 5.9. БАК проявляет высокую противовоспалительную активность ( $IC_{50} = 5.4 \pm 1.2$  мкг/мл).

**Ключевые слова:** экстрактивные вещества, ультразвуковая экстракция, БАК, флавоноиды, противовоспалительная активность.

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Уванисканова Жұлдыз Наймангазықы</i> | <i>Магистр технических наук</i>          |
| <i>Сейтимова Гульназ Абсаттаровна</i>   | <i>PhD, ассоциированный профессор</i>    |
| <i>Бурашева Гаухар Шахмановна</i>       | <i>Доктор химических наук, профессор</i> |
| <i>Мухаммад Икбал Чаудхари</i>          | <i>PhD, доктор, профессор</i>            |

## Әдебиеттер тізімі

1. Li Q., Tu Y., Zhu C., Luo W., Huang W., Liu W., Li Y. Cholinesterase,  $\beta$ -amyloid aggregation inhibitory and antioxidant capacities of Chinese medicinal plants. *Ind. Crops Prod.*, **2017**, 108, 512–519. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.07.001
2. Uritu C.M., Mihai C.T., Stanciu G.D., Dodi G., Alexa-Stratulat T., Luca A., Leon-Constantin M.M., Stefanescu R., Bild V., Melnic S., Tamba B.I. Medicinal plants of the family *Lamiaceae* in pain therapy: A review. *Pain Res. Manag.*, **2018**, 8, 780-1543. DOI: 10.1155/2018/7801543
3. Etkin N.L. Plants and Indigenous Medicine and Diet: Biobehavioral Approaches. eBook: Taylor & Francis, **2019**, 336. DOI: 10.4324/9781315060385
4. Nagella P., Thiruvengadam M., Ahmad A., Yoon J.Y., Chung I.M. Composition of polyphenols and antioxidant activity of garlic bulbs collected from different locations of Korea. *Asian J. Chem.*, **2014**, 26, 897-902. DOI: 10.14233/ajchem.2014.16143A
5. Rahman K. Historical perspective on garlic and cardiovascular disease. *J. Nutr.*, **2001**, № 1, 31, 977–979. DOI: 10.1093/jn/131.3.977S
6. Heiser C.B. The Tomato Story: The Remarkable History and Social Influence of the Tomato. University of Illinois Press, **1994**.
7. Li H., Deng Z., Liu R., Young C., Zhu H., Loewen S., Tsao R. Characterization of Phytochemicals and Antioxidant Activities of a Purple Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Agric. Food Chem.*, **2011**, № 59(21), 11803-11820. DOI: 11.10.1021/jf202364v
8. Lobo V., Patil A., Phatak A., Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharm. Rev.*, **2010**, № 4(8), 118-126. DOI: 10.4103/0973-7847.70902
9. Sahbaie P., Sun Y., Liang D.Y., Shi X.Y., Clark J.D. Curcumin treatment attenuates pain and enhances functional recovery after incision. *Anesth. Analg.*, **2014**, № 118(6), 1336-1344. DOI: 10.1213/ane.0000000000000189
10. Ahmed T., Enam S.A., Gilani A.H. Curcuminoids enhance memory in an amyloid-infused rat model of Alzheimer's disease. *Neuroscience*, **2010**, 169(3), 1296-1306. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2010.05.078
11. Запороженко А.А., Суботялов М.А. Биологическая активность и терапевтический потенциал *Curcuma longa*. *Сиб. научн. мед. ж.*, **2023**, № 43(3), 15-27. DOI: 10.18699/SSMJ20230302
12. Raquel Elisa da Silva López Canavalia *ensiformis* (L.) DC (*Fabaceae*). *Pharmacology*, **2012**, № 7, 146-154. DOI: 10.32712/2446-4775.2012.149
13. K.R. Sridhar, S. Seena Nutritional and antinutritional significance of four unconventional legumes of the genus *Canavalia* – A comparative study. *Food Chem.*, **2006**, № 99, 267-288. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.07.049
14. Anita M. S., Ayumi IT, Emiko Y., Irmanida B., Dedi F., Hanifah N.L. Influence of jack bean (*Canavalia ensiformis* (L) DC) milk processing on bioactive compounds and its antioxidant activity. *Food Sci. Technol. Campinas*, **2022**, 42. DOI: 10.1590/fst.11521
15. Helfand S., Werkmeister J., Roader J. Chemiluminescence response of human natural killer cells. I. The relationship between target cell binding, chemiluminescence, and cytolysis. *J. Exp. Med.*, **1982**, № 156, 492-505. DOI: 10.1084/jem.156.2.492.

## References

1. Li Q., Tu Y., Zhu C., Luo W., Huang W., Liu W., Li Y. Cholinesterase,  $\beta$ -amyloid aggregation inhibitory and antioxidant capacities of Chinese medicinal plants. *Ind. Crops Prod.*, **2017**, *108*, 512–519. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.07.001
2. Uritu C.M., Mihai C.T., Stanciu G.D., Dodi G., Alexa-Stratulat T., Luca A., Leon-Constantin M.M., Stefanescu R., Bild V., Melnic S., Tamba B.I. Medicinal plants of the family *Lamiaceae* in pain therapy: A review. *Pain Res. Manag.*, **2018**, *8*, 780-1543. DOI: 10.1155/2018/7801543
3. Etkin N.L. Plants and Indigenous Medicine and Diet: Biobehavioral Approaches. eBook: Taylor & Francis, **2019**, 336. DOI: 10.4324/9781315060385
4. Nagella P., Thiruvengadam M., Ahmad A., Yoon J.Y., Chung I.M. Composition of polyphenols and antioxidant activity of garlic bulbs collected from different locations of Korea. *Asian J. Chem.*, **2014**, *26*, 897-902. DOI: 10.14233/ajchem.2014.16143A
5. Rahman K. Historical perspective on garlic and cardiovascular disease. *J. Nutr.*, **2001**, № 1, 31, 977–979. DOI: 10.1093/jn/131.3.977S
6. Heiser C.B. The Tomato Story: The Remarkable History and Social Influence of the Tomato. University of Illinois Press, **1994**.
7. Li H., Deng Z., Liu R., Young C., Zhu H., Loewen S., Tsao R. Characterization of Phytochemicals and Antioxidant Activities of a Purple Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *J. Agric. Food Chem.*, **2011**, № 59(21), 11803-11820. DOI: 11.10.1021/jf202364v
8. Lobo V., Patil A., Phatak A., Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharm. Rev.*, **2010**, № 4(8), 118-126. DOI: 10.4103/0973-7847.70902
9. Sahbaie P., Sun Y., Liang D.Y., Shi X.Y., Clark J.D. Curcumin treatment attenuates pain and enhances functional recovery after incision. *Anesth. Analg.*, **2014**, № 118(6), 1336-1344. DOI: 10.1213/ane.0000000000000189
10. Ahmed T., Enam S.A., Gilani A.H. Curcuminoids enhance memory in an amyloid-infused rat model of Alzheimer's disease. *Neuroscience*, **2010**, *169*(3), 1296-1306. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2010.05.078
11. Zaporozhchenko A.A., Subotyalov M.A. Biological activity and therapeutic potential of *Curcuma longa*, *Sib. Nauchn. Med. J.*, **2023**, № 43(3), 15-27. DOI: 10.18699/SSMJ20230302
12. Raquel Elisa da Silva López *Canavalia ensiformis* (L.) DC (*Fabaceae*). *Pharmacology*, **2012**, № 7, 146-154. DOI: 10.32712/2446-4775.2012.149
13. K.R. Sridhar, S. Seena Nutritional and antinutritional significance of four unconventional legumes of the genus *Canavalia* – A comparative study. *Food Chem.*, **2006**, № 99, 267-288. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.07.049
14. Anita M. S., Ayumi IT, Emiko Y., Irmanida B., Dedi F., Hanifah N.L. Influence of jack bean (*Canavalia ensiformis* (L) DC) milk processing on bioactive compounds and its antioxidant activity. *Food Sci. Technol. Campinas.*, **2022**, *42*. DOI: 10.1590/fst.11521
15. Helfand S., Werkmeister J., Roader J. Chemiluminescence response of human natural killer cells. I. The relationship between target cell binding, chemiluminescence, and cytolysis. *J. Exp. Med.*, **1982**, № 156, 492-505. DOI: 10.1084/jem.156.2.492.