

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

ZOPHOBAS MORIO ЖӘНДІГІНІҢ ДЕРНӘСІЛІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ӘЛЕУЕТІН АНЫҚТАУ

Куртибай Қуаныш Абдималиқұлы

kurtibayqb@gmail.com

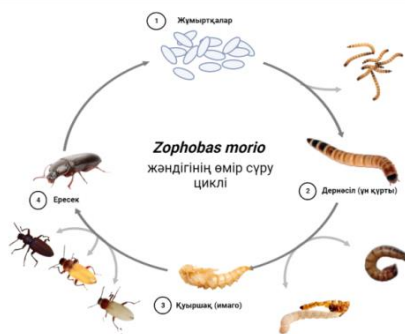
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультеті,
Химия кафедрасының студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшілері – Ж.К. Жатқанбаева, Е.Е. Жатқанбаев

Әлем бойынша халық санының артуы өз кезегінде, тағамға деген үлкен сұранысты талап етеді. Осы үлкен сұранысты қанағаттандыру көп мөлшерде мал шаруашылығы жүйелерін қажет етеді, бірақ қол жетімді аумақтар шектеулі. Сонымен қатар, бұл жүйелер ормандарды кесу, топырақ эрозиясы, шөлейттену, биоалуантүрлілікке әсер ету және судың ластануы сияқты маңызды экологиялық проблемаларды тудырады, бұл қоршаған ортаның тұрақтылығына қайшы келеді [1]. Біріккен ұлттар одағының The Food and Agriculture Organization (FAO), яғни Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы 2050 жылға қарай ғаламшардағы халық саны 9 миллиардқа дейін өседі деп болжайды [2]. Алдағы бірнеше онжылдыққа жасалған болжамдарға сәйкес табысы төмен және орташа елдерде жан басына шаққандағы жануарлар ақуызын күнделікті тұтыну 2030 жылға қарай 22% - ға және 2050 жылға қарай 25% - ға дейін артады деп болжанады [3]. Алайда, болжамды өсуге қарамастан, қазіргі тағам өнеркәсібі және ауылшаруашылық деңгейі тез өсіп келе жатқан халықты тамақтандыру үшін қанағаттанарлықсыз [4,5]. Сонымен қатар, ет өндірісін ұлғайту шығындары парниктік эффектіден бастап сиыр етін өндіру тізбегінде пайдаланылатын су мөлшеріне дейін қоршаған ортаға сансыз экологиялық әсерлер әкелуі мүмкін [6].

Бұл фактілер әлемді тағаммен қамтамасыз ету үшін ақуыз бен майдың балама және тұрақты көзін табудың шұғыл қажеттілігін көрсетеді, ал жәндіктер әлеуетті тағам көзі болып саналады [1]. 100-ден астам елде, негізінен Африка, Азия және Латын Америкасында тұтынылатын жеуге жарамды жәндіктердің 2000-нан астам түрі бар [7, 8]. Негізінен, еуропаландырылған қоғамдардағы үлкен мәдени кедергілерге қарамастан, бұл жәндіктердің көпшілігі ақуыздардың, майлардың және минералдардың көзі болып табылады, сонымен қатар олар қоршаған ортаға аз әсер етеді, өйткені олар парниктік газдарды айтарлықтай аз шығарады және олар топырақпен тікелей әрекеттеспей өмір сүре алатындықтан оның сапасына залал келтірмейді [9]. Кәдімгі мал шаруашылығымен салыстырғанда жәндіктерді өсіру экологиялық таза болып саналады, өйткені олар газдарды аз шығарады және аз орын алады, су мен жемді қажет етеді. Жеуге жарамды жәндіктерді тағам ретінде тұтыну үшін өсірудің бірнеше артықшылығы бар: жәндіктер қарапайым малға қарағанда жемді түрлендіру (конверсия) коэффициентінің жоғары тиімділігіне ие. Мысалы, үй шегірткесінің (*Acheta domesticus*) жем-шөпті түрлендіру коэффициенті тауықтарға қарағанда екі есе тиімді, шошқаларға қарағанда төрт есе тиімді және ірі қара малға қарағанда он екі есе тиімді [1].

Жәндіктің құрамындағы қоректік заттарға зерттеу үшін эксперименталды түр ретінде голометаболикалық қара қоңыз немесе алып ұн құртының (*Zophobas morio*), «суперқұрт» деп аталатын дернәсіл формасы таңдалды. Бұл түр жақында тағаммен немесе жеммен байланысты болды [10-12]. Берілген эксперименттік түр, *Zophobas morio* коммерциялық немесе үй деңгейінде көптеген ондаған жылдар бойы, әсіресе Солтүстік Америка мен Еуропада өсіріліп келеді. Әдебиеттерге сәйкес [13], дернәсілдердің ұзындығы 50 мм жетуі мүмкін. Бұл түр ең үлкен қоректік құрамы бар және жеуге жарамды жәндіктердің бірі болып табылады және оны өмірдің әртүрлі кезеңдерінде жеуге болады. Тұтынуға жарамды жәндіктер түрлерінің, мысалы, *Zophobas morio*-ның қоректік құрамы туралы ақпарат беретін зерттеулер әлі де аз [14]. *Zophobas morio* тағамдық құрамы туралы алғашқы мәліметтер 1998

жылы [15] ұсынылды, кейінірек басқа зерттеушілер де осы жәндікті зерттеуге арнады [14,16-17].



Сурет 1 *Zophobas morio* жәндігінің өмір сүру циклі

Майлармен ақуыздар

Жеуге жарамды жәндіктер ақуызы мен майы жоғары аса қоректік тағам мәртебесіне ие болды. Жеуге жарамды жәндіктер әлемнің көптеген бөліктерінде адам рационының біршама бөлігін құрайды. Олар сондай-ақ салауатты және белсенді өмір сүру үшін жеткілікті қауіпсіз және қоректік тағамға қол жетімділігі шектеулі елдерде қосымша тамақ көзі болып саналады [1,18]. *Zophobas morio* дернәсілдері сапалы ақуыз бен липидтердің көзі болып саналады. Бұл түрдің қоректік құрамын әртүрлі авторлар зерттеді [19]. Алып ұн құртының дернәсілдеріндегі ақуыз мөлшері 43,13 – 51,62 г/100 г, ал май мөлшері 32,8 – 43,54 г/100 г құрады [20]. Майларды тамақ өнеркәсібінде кокос майына сияқты кондитерлік май ретінде, әсіресе балмұздақ жасауда, какао майының орнына шоколад пен кокос жаңғағын имитациялау үшін, өнеркәсіптік сабын, фармацевтика, косметология, пластик, каучукты алмастырғыштар, синтетикалық шайырлар, сондай-ақ биодизель жасау үшін қолдануға болады.

Органикалық еріткіштер мен ерітінділер: н-гексан (аса таза), хлороформ (МЕМСТ 20015-88 тазартылған жоғарғы сорты), петролей эфири (химиялық таза), этил спирті (96,3%), 1 М NaOH, 1М HCl, аскорбин қышқылы (химиялық таза).

Құрал-жабдықтар: Соклет экстракторы (DWK Life Sciences, Германия); Роторлы буландырғыш (Labsonco №600310, АҚШ); Центрифуга (IEC В-22М, АҚШ); рН –метр (рН-150 МИ, Ресей).

Үлгіні даярлау

Zophobas morio тірі дернәсілдер 24 сағат бойы жемсіз оқшауланды. Осы кезеңнен кейін дернәсілдерді кір, құм және органикалық қалдықтар сияқты ластаушы заттардан тазарту үшін дистилденген сумен жуылды. Содан кейін олар конвекциялық пеште 70°C температурада 24 сағат бойы кептірілді. Кептірілген дернәсілдер блендермен ұсақталды. Ұсақталған дернәсілдер ары қарай зерттеулер жүргізу үшін -20°C температурада сақталды.

Липидтердің экстракциясы

Липидтердің жалпы құрамы дернәсілдердің 100 г кептірілген ұнтағының репрезентативті үлгілерін қолдану арқылы анықталды. Липидтер 6 сағат ішінде Соклет экстракторының көмегімен белгілі әдіс бойынша [21] н-гексан, хлороформ, петролей эфири, этил спирті еріткіштерімен өңделді. Содан кейін еріткіш алдымен шамамен 30 минут бойы 40°C температурада 800 мбар-да қысымда, кейін еріткіштен толықтай арылу үшін 60°C температурада су моншасымен жабдықталған роторлы буландырғыш көмегімен алынып тасталынды. Липидті экстракттар одан әрі талдау үшін -20°C температурада сақталды [22].

Кесте 1 Май қышқылдары экстракттарының шығымы

№	Еріткіш	Шығымы. η, %
1	н-гексан	35,8

2	Хлороформ	44,85
3	Петролей эфирі	65,55
4	Этанол	34,3

Салыстырмалы түрде алынған нәтижелер бойынша петролей эфирі және хлороформ еріткіштері май қышқылдарын экстракциялаудың жоғары деңгейін көрсетті.

Ақуыздың экстракциясы

Майсыздандырылған дернәсілдер ұнтағынан ақуызды экстракциялау 40°C температурада 60 минут бойы жүргізілді және тазартылған су мен 1М NaOH еріткіш ретінде пайдаланылды. Экстракция 200 мл еріткішке 10 г үлгі ұнтағын және 0,2 г аскорбин қышқылын қосу арқылы жүзеге асырылды. Содан кейін сүзілген экстракт 30 минут бойы 4°C температурада 10000 айн/мин жылдамдықпен центрифугаланды. Ақуызды тұндыру және ақуыз концентратын алу үшін «супернатант» қолданылады. Ақуызды тұндыру процесі екі әдіс бойынша жүргізіледі[23].

Ақуызды изоэлектрлік нүкте бойынша тұндыру

Супернатанттан ақуызды тұндыру үшін еріткіш ретінде 1М NaOH қолданылған экстракттың супернатантынан 100 мл аликвота алынды. рН –метрдің көмегімен рН мәні реттеліп отырды. Супернатанттың рН мәні 6-ға дейін 1М HCl жеткізіліп, 10 минут магниттік араластырғышпен араластырылды. Содан кейін пайда болған тұнбаны бөліп алу үшін супернатант 10 минут бойы центрифугаланды (10000 айн/мин, 4 °С). Содан кейін супернатанттың рН мәні 5, 4, 3-ке жеткізіліп процедура қайталанды. Процедура рН=1 болғанға дейін қайталанды. Жоғарыда алынған тұнбалар тұрақты массаға дейін кептіргіш пеште 60°C температурада кептірілді.

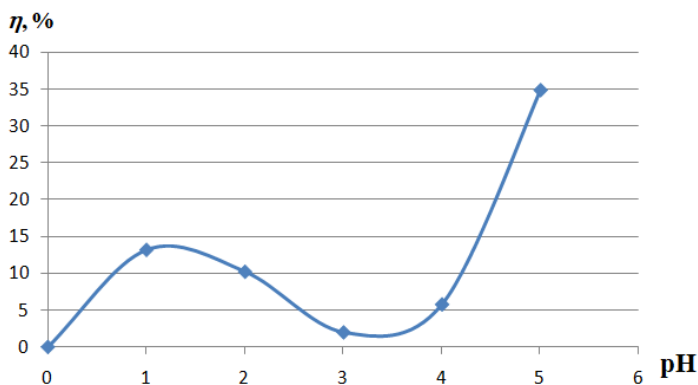
Изоэлектрлік нүкте бойынша тұндырылған ақуыздың жалпы шығымы – 66,09 %-ды құрады. Әдебиеттермен салыстырғанда бұл айтарлықтай көп мөлшердегі шығым.

Ақуызды ацетонмен тұндыру

Ацетонмен тұндыру процесінің мәні – ацетон сумен толықтай әрекеттесетін болғандықтан еріткіш ретінде дистилденген су қолданылған экстрактты қолданамыз. Ацетон экстракттан ақуызды тұнбаға түсіреді. Ақуыз тұнбасын алу үшін ацетонмен тұндыру 10 мл экстрактқа (супернатант) 40 мл мұздатылған ацетон қосу арқылы жүзеге асырылды. Қоспа араластырылып, мұздатқышта(-20°C) бір сағат бойы инкубацияланды. Үлгі 30 минут бойы центрифугаланды (10000 айн/мин, 4°C). Центрифугаланған үлгінің тұнбасы салмағы тұрақты болғанша 24 сағат бойы (60°C) пеште кептірілді және жиналды. Зерттеу үш рет қайталанды, орташа арифметикалық мәні алынды.

Кесте 2 Изоэлектрлік нүкте бойынша әр рН мәніне сәйкес ақуыз шығымы

рН	5	4	3	2	1
$\eta, \%$	34,912	5,784	1,98	10,22	13,2



Сурет 4 Ақуыз шығымының рН-қа тәуелділік графигі

Ақуызды мұздатылған ацетонмен тұндыру процесі үш қайталанымда жүргізіліп, ақуыз шығымы 100 г кептірілген дернәсілдер массасына есептеліп, орташа арифметикалық мәні алынды. Суда еріген ақуыздар мөлшері – 36,9%-ды құрады. Алынған мән изоэлектрлік нүкте бойынша тұндырылған ақуызбен салыстырғанда айтырлықтай аз.

Сонымен, бұл ғылыми зерттеу жұмысы жеуге жарамды *Zophobas morio* жәндігінің дернәсілдерінің тағамдық әлеуеті мен оның қоректік құрамын анықтау барысындағы зерттеулер нәтижесіне сүйене отырып аталған жәндікті май қышқылдары мен ақуыздың перспективті әрі экономикалық жағынан оңтайлы көзі деп қарастыра аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Van Huis A., Oonincx D. G. A. B. The environmental sustainability of insects as food and feed. A review // *Agronomy for Sustainable Development*. – 2017. – Т. 37. – С. 1-14.
2. FAO statistical yearbook 2013. World food in agriculture. Rome, 2013. – 289 P.
3. FAO/WHO, 2017. The State of Food and Agriculture: Leveraging Food Systems for Inclusive Rural Transformation. Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division. Food and Agriculture Organization / World Health Organization. FAO, Rome, Italy.
4. Boland, M.J., Rae, A.N., Vereijken, J.M., Meuwissen, M.P.M., Fischer, A.R.H., Van Boekel, M.A.J.S., Rutherford, S.M., Gruppen, H., Moughan, P.J., Hendriks, W.H., The future supply of animal-derived protein for human consumption // *Trends in food science & technology*. – 2013. – Т. 29. – №. 1. – С. 62-73.
5. Valipour, M., Ziatabar Ahmadi, M., Raeini-Sarjaz, M., Gholami Sefidkouhi, M.A., Shahnazari, A., Fazlola, R., Darzi-Naftchali, A., Agricultural water management in the world during past half century // *Archives of Agronomy and Soil Science*. – 2015. – Т. 61. – №. 5. – С. 657-678.
6. Molden D. Water for food water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture. – Routledge, 2013.
7. Jongema Y. List of edible insects of the world. 2015, available at <http://www.wageningenur.nl/en/Expertise-Services/Chair-groups/Plant-Sciences/Laboratory-of-Entomology/Edible-insects/Worldwide-species-list.htm>
8. DURST, P. B. et al. Forest insects as food: humans bite back. RAP publication, 2010. EMBRAPA TERRITORIAL. Agricultura e preservação ambiental: uma análise do cadastro ambiental rural. Campinas, 2020. Disponível em: < www.embrapa.br/car >. Acesso em: 28 jan. 2021.
9. Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. Edible insects: future prospects for food and feed security. – Food and agriculture organization of the United Nations, 2013. – №. 171. – С. -.
10. Adámková, A., Mlček, J., Kouřimská, L., Borkovcová, M., Bušina, T., Adámek, M., ... & Krajsa, J. Nutritional potential of selected insect species reared on the island of Sumatra // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2017. – Т. 14. – №. 5. – С. 521.
11. Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D. G., & Hendriks, W. H. Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods // *Journal of nutritional science*. – 2014. – Т. 3. – С. e29.
12. Araújo, R. R. S., dos Santos Benfca, T. A. R., Ferraz, V. P., & Santos, E. M. Nutritional composition of insects *Gryllus assimilis* and *Zophobas morio*: Potential foods harvested in Brazil // *Journal of Food Composition and Analysis*. – 2019. – Т. 76. – С. 22-26.
13. Friederich, U., & Volland, W. (2004). *Breeding food animals: live food for vivarium animals*. Krieger publishing company.
14. Kulma, M., Kouřimská, L., Homolková, D., Božik, M., Plachý, V., & Vrabec, V. Effect of developmental stage on the nutritional value of edible insects. A case study with

Blaberuscraaniifer and Zophobasmorio //Journal of Food Composition and Analysis. – 2020. – Т. 92. – С. 103570.

15. Barker D., Fitzpatrick M. P., Dierenfeld E. S. Nutrient composition of selected whole invertebrates //Zoo Biology: Published in affiliation with the American Zoo and Aquarium Association. – 1998. – Т. 17. – №. 2. – С. 123-134.

16. Kuntadi K., Adalina Y., Maharani K. E. Nutritional compositions of six edible insects in Java //Indonesian journal of forestry research. – 2018. – Т. 5. – №. 1. – С. 57-68.

17. Araújo R. R. S. et al. Nutritional composition of insects Gryllusassimilis and Zophobasmorio: Potential foods harvested in Brazil //Journal of Food Composition and Analysis. – 2019. – Т. 76. – С. 22-26.

18. Vantomme, P., Mertens, E., van Huis, A., Klunder, H. 2012. Assessing the Potential of Insects as Food and Feed in assuring Food Security, Summary report of Technical Consultation Meeting 23-25 January 2012. Rome, Italy: FAO UN, Forestry Department, 27 p.

19. Finke, M. D. 2002. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. Zoo Biology, vol. 21, №. 3, p. 269-285.

20. Oonincx, D. G. A. B., Dierenfeld, E. S., 2012. An investigation into the chemical composition of alternative invertebrate prey. ZooBiology, vol. 31, №. 1, p. 40-54.

21. Soxhlet, F. Die gewichts analytische Bestimmungen des Milchfettes//Dingler'sPolytechnisches Journal, - 1879vol. 232, p. 461-465.

22. Tzompa-Sosa, D. A., Yi, L., van Valenberg, H. J., van Boekel, M. A., &Lakemond, C. M. Insect lipid profile: aqueous versus organic solvent-based extraction methods //Food research international. – 2014. – Т. 62. – С. 1087-1094.

23. Gresiana, F., Marpaung, A. M., &Sutanto, H. (2015). *Protein isolation from cricket (Gryllusmitratus)*(Doctoral dissertation, Swiss German University).

УДК 54.678.83

НАНОМОДИФИКАЦИЯ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ГИДРОФИЛЬНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Қәнет Әбубәкір Асқарұлы

kanet707vhs@gmail.com

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан 010000

Научный руководитель - Н.М.Омарова

Углеродные нанотрубки (УНТ) - это аллотропная модификация углерода, представляющая собой цилиндрические полые нанокристаллы топологической (непрерывной) формы. Такая модификация углерода представляет собой свернутый в трубку лист графена, обладает выдающимися свойствами и применима во многих отраслях промышленности. УНТ рассматривают как новые возможности решения актуальных задач, в том числе для облегчения космических аппаратов, улучшения свойств композитных материалов, в биомедицине для доставки лекарственных веществ до области их эффективного воздействия.

Использование УНТ в качестве упрочняющей добавки в различные бетоны для улучшения их физико-механических и функциональных свойств является одним из перспективных направлений современных материаловедческих исследований. Многочисленными исследованиями [1, 2, 3] показано, что введение в структуру композиционного бетона наноразмерных углеродных добавок, таких как углеродные нанотрубки, позволяет снизить склонность к образованию трещин и повысить прочностные свойства бетона за счет смещения нагрузки с матрицы на высокопрочные и эластичные УНТ.