

А.Н. Сарсенова^{1*}, **С.А. Абиев¹**, **Т.Е. Дарбаева²**

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан, Астана қ.

²М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Қазақстан, Орал қ.

* e-mail: assemgulsarsenova@gmail.com

AMANITA VITTADINII (MORETTI) VITTAD. (AMANITACEAE, BASIDIOMYCOTA) ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІ АҒҒАРЫ ҮШІН АЛҒАШ РЕТ АНЫҚТАЛҒАН МИКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒАЛЫҚ

Бұл мақалада 2019-2022 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Жайық өзені ағары орманды алқабының микобиотасын зерттеу барысында аймақта алғаш рет анықталған, зерттеу аймағы үшін микологиялық жаңалық болып табылатын түр – *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. жайлы мәліметтер көрсетілген. Далалық зерттеу жұмыстары негізінде бұл аймақ үшін бұрын-соңды тіркелмеген географиялық жаңалық, сапротрофты қалпақшалы саңырауқұлақ – *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. жаңа ареалы анықталды. Зерттелген үлгілердің макро және микроморфометриялық сипаттамалары, анықталған тіршілік ортасы мен табиғи кешеніне сипаттама беріліп, әрі орман түзуші және шалғын түзуші негізгі қауымдастықтарға да геоботаникалық сипаттама жасалды.

Бұрындары бұл түр еліміздің тек оңтүстік аймақтары үшін ғана белгілі болатын, оның өзінде де тек бірен-сараң нүктелерінде ғана анықталғандықтан микологиялық тұрғыда аз зерттелген, және де ондағы мәліметтер жүйесіз, фрагментарлық сипатта. Ал Жайық өзені ағарына қатысты айтатын болсақ бұл түр зерттелмеген түрлер қатарына жатады. Дегенмен, зерттеу нысанының экожүйедегі орны зор, редуценттер жүйесінің белсенді бір бөлігі болып табылатыны белгілі. Мақалада келтірілген мәліметтер тек Жайық өзені ағары үшін ғана емес, еліміздің жалпы микофлоралық алуантүрлілігіне баға беру мәселесіне де қатысты құнды деректер қатарына жатады деген ойдамыз.

Түйін сөздер: Basidiomycota, *Amanita vittadinii*, макромицет, Жайық өзені, географиялық жаңалық, биоалуантүрлілік.

A.N. Sarsenova^{1*}, S.A. Abiev¹, T.E. Darbayeva²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana

²Makhambet Utemisov West Kazakhstan University, Kazakhstan, Uralsk

* e-mail: assemgulsarsenova@gmail.com

***Amanita vittadinii* (Moretti) vittad. (Amanitaceae, Basidiomycota) new mycological find for ural river valley**

Research work on the identification of the species composition of the mycobiota of the Ural Valley within the West Kazakhstan region was carried out in the forest communities of the region from 2019 to 2022. This article presents data on the first find of *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. in the study area. Based on field studies, a new habitat of the saprotrophic cap mushroom *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad was first discovered. Previously not marked for this region and being a geographical novelty. The article describes the macro and micromorphometric characteristics of the find, its locations and natural complexes in the places of growth of the species, and a geobotanical description of the main forest-forming and meadow-forming communities was also carried out.

Previously, this species was known only in the southern regions of the country, and even there it is little studied from a mycological point of view, and the information there is haphazard and fragmentary. And in the valley of the Ural River, this species is one of the unexplored species. However, it is known that the object of study occupies a large place in the ecosystem and is an active part of the reducent system. We believe that the information presented in the article is of value not only for the Ural River valley, but also for assessing the overall mycofloric diversity of the country.

Key words: Basidiomycota, *Amanita vittadinii*, macromycete, Ural river, geographical novelty, biodiversity.

А.Н. Сарсенова^{1*}, С.А. Абиев¹, Т.Е. Дарбаева²

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана

²Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, Казахстан, г. Уральск

*e-mail: assemgulsarsenova@gmail.com

***Amanita Vittadinii* (Moretti) Vittad. (Amanitaceae, Basidiomycota) –
новая микологическая находка для долины р. Урал**

Научно-исследовательские работы по выявлению видового состава микобиоты долины реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области проводились в лесных сообществах региона с 2019 по 2022 год. В данной статье представлены данные о первой находке *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. на исследуемой территории. На основе полевых исследований впервые обнаружен новый ареал обитания сапротрофного шляпочного гриба *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. ранее не отмеченного для данного региона и являющегося географической новинкой. В статье описаны макро – и микроморфометрические характеристики находки, ее места нахождения и природные комплексы в местах произрастания вида, также было проведено геоботаническое описание основных лесообразующих и лугообразующих сообществ.

Ранее этот вид был известен только в южных регионах страны, да и там он мало изучен с микологической точки зрения, а сведения там бессистемны и отрывочны. А в долине р.Урал этот вид относится к числу неизученных видов. Однако известно, что объект исследования занимает большое место в экосистеме и является активной частью системы редуцентов. Считаем, что информация, представленная в статье, представляет ценность не только для долины реки Урал, но и для оценки общего микофлорного разнообразия страны.

Ключевые слова: Basidiomycota, *Amanita vittadinii*, макрOMICET, река Урал, географическая новинка, биоразнообразиие.

Кіріспе

Amanita Pers. бүкіл әлемде таралған және көптеген жеуге жарамды, сонымен қатар улы және тіпті өлімге әкелетін саңырауқұлақтардан тұратын морфотаксондық туыс. Молекулалық филогенетика тұрғысынан да саңырауқұлақтардың ең танымал, космополит туыстарының бірі болып табылады [1-4].

Сондай-ақ бұл туыс ашық және жабықтұқымды өсімдіктермен эктомикоризалық ассоциация құрайтыны, әрі экожүйелерде маңызды рөл атқаратыны белгілі [5-9]. *Amanita* түрлерінің басым көпшілігі симбиотрофты болғанымен, арасында санаулы сапротрофты түрлері де кездеседі [9-11]. Бүгінгі таңда *Amanita* туысының 500-ге тарта түрлері анықталған [1, 8], алайда егер әлі сипатталмаған түрлерді есепке алсақ, бұл сан 900-ден астамға жетуі мүмкін [9-18]. Олардың 100-ге жуық түрі улы екені белгілі болса, 50-дей түрі жеуге жарамды болып табылады. Қалған түрлерінің жеуге жарамдылық деңгейі белгісіз. Жеуге жарамды өкілдері әлемнің көптеген елдерінде тұтынылып, экономика жағынан тиімді түрлер қатарынан орын алады [19-29].

Amanita туысы өкілдерінің жемісті денелері ірі, вольвалы немесе жекеше жамылғының қалдықтары түрінде сақталып, солып, өлген кезінде ыдырай бастайды [26].

Қалпақшасыменаяқшасыетженді, бір-бірінен оңай ажыратылады. Бастапқы даму кезеңдерінде жемісті денесі ортақ жамылғыда сақталып, кейін жамылғы жыртылып, түйнек тәрізді аяқшаның (аяқшасының жуандаған төменгі бөлігінде) негізінде бос немесе бітiсе өскен қапшық сияқты қынап (velum) түрінде қалады [27]. Бұл жамылғы аяқшаның төменгі бөлігінде және қалпақшаның төбе бетінде, жапалақ қабыршақ түрінде сақталады да, қалпақшаға механикалық әсер еткенде кутикуладан жеңіл ажырайды. Жекеше жамылғысы аяқшада бір немесе екі қабатты сақина түзеді немесе болмайды. Желбезектері (пластинкалары) бос, бекіп дамыған, ақ түсті, кейде сарғыш түсті [30-31].

Споралары түссіз, тегіс, дөңгелектен, эллипс тәрізді, әдетте ірі, споралар массасы ақ, немесе ақшыл-жасыл [30-31].

Жапырақты және қылқанжапырақты ағаш жыныстарымен эктомикориза түзеді [9-11, 30].

Біздің елімізде бұл туыс өкілдерінің таралуы жөніндегі алғашқы ақпарат «Қазақстанның споралы өсімдіктер флорасы» 13 томдық жинағының 13-кітабында (1-бөлім) көрсетілген. Мұнда елімізде анықталып, тіркелген *Amanita* туысының 18 түрі жіті сипатталып, таралу аймақтары қамтылған құнды мағлұмат берілген [30]. Соңғы қолжазбаларда *Amanita battarrae* (Boud.) Bon, *Amanita crocea* (Qu l.) Singer түрлері Қазақстан Республикасы үшін жаңа

түрлер екендігі көрсетілген [32]. Алайда *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. [33-34] сирек кездесетін, кей елдерде Қызыл Кітапқа енген түр [35-36] болып табылатын бұл макромицет кітаптың систематикалық бөлімі қалыптастырылғаннан кейін анықталды. Кейінгі микологиялық зерттеулер барысында елімізде бұл түрдің таралу ареалы туралы ақпарат толығы түсті. Атап айтсақ, соңғы жылдарда ҚР Ботаника және фитоинтродукция институтының гербарлық қорында сақталған үлгі Алматы облысы, Күш ауылы, Түрген өзені жайылмасы, шөпте, орман белдеуіне жақын маңайда (25.05.2016, Leg. И.Ф.Бородихин, Teste. Г.А.Нам) анықталған. Осы жылы солтүстік микробелдеу, Қазалы ауылы маңынан батысқа қарай, сайда (N 44°23'12.0'' E O 77°28'58.2'') 21.07.2016 ж. Е.В.Рахимова бұл түрдің жаңа мекен-ортасын тіркеген [37]. Дегенмен бұл түрдің өзге өңірлерде таралуы жөніндегі мәліметтер жоқтың қасы. Әсіресе микологиялық тұрғыда нашар зерттелген Жайық өзені аңғарында бұл туралы дерек бүгінге дейін мүлде тіркелмеген.

Қазақстан аумағынан анықталуы жөніндегі ақпараттардың шектеулілігін ескерсек, микологиялық тұрғыда біркелкі зерттелмеген, мәліметтері фрагментарлы көрініс тапқан Жайық өзені аңғарынан ресурстық әлеуеті аз зерттелген ағзалар тобына, экожүйедегі орны зор, редуценттер жүйесінің бөлігі болып табылатын *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. саңырауқұлағының жаңа мекен ортасын анықтау әлемдік басымдықтардың қатарындағы – биоалуантүрлілікті сақтау алғышарттарының бірі екені сөзсіз.

Осыған орай, жұмыстың мақсаты: Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Жайық өзені аңғарында алғаш рет анықталған *Amanitaceae* тұқымдасына жататын *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. саңырауқұлағының таралу жағдайына сипаттама беру.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны: *Amanita* туысының өкілі *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad.

Зерттеу материалдары автордың өзінің Батыс Қазақстан облысы шегінде Жайық өзені аңғарына 2019-2022 жж. алдын-ала белгіленген, маршрутты әдіспен жүргізілген жоспарлы ғылыми экспедициялық зерттеулер нәтижесінде

жалпы саны 50-ге жуық далалық зерттеу жұмыстары негізінде алынды.

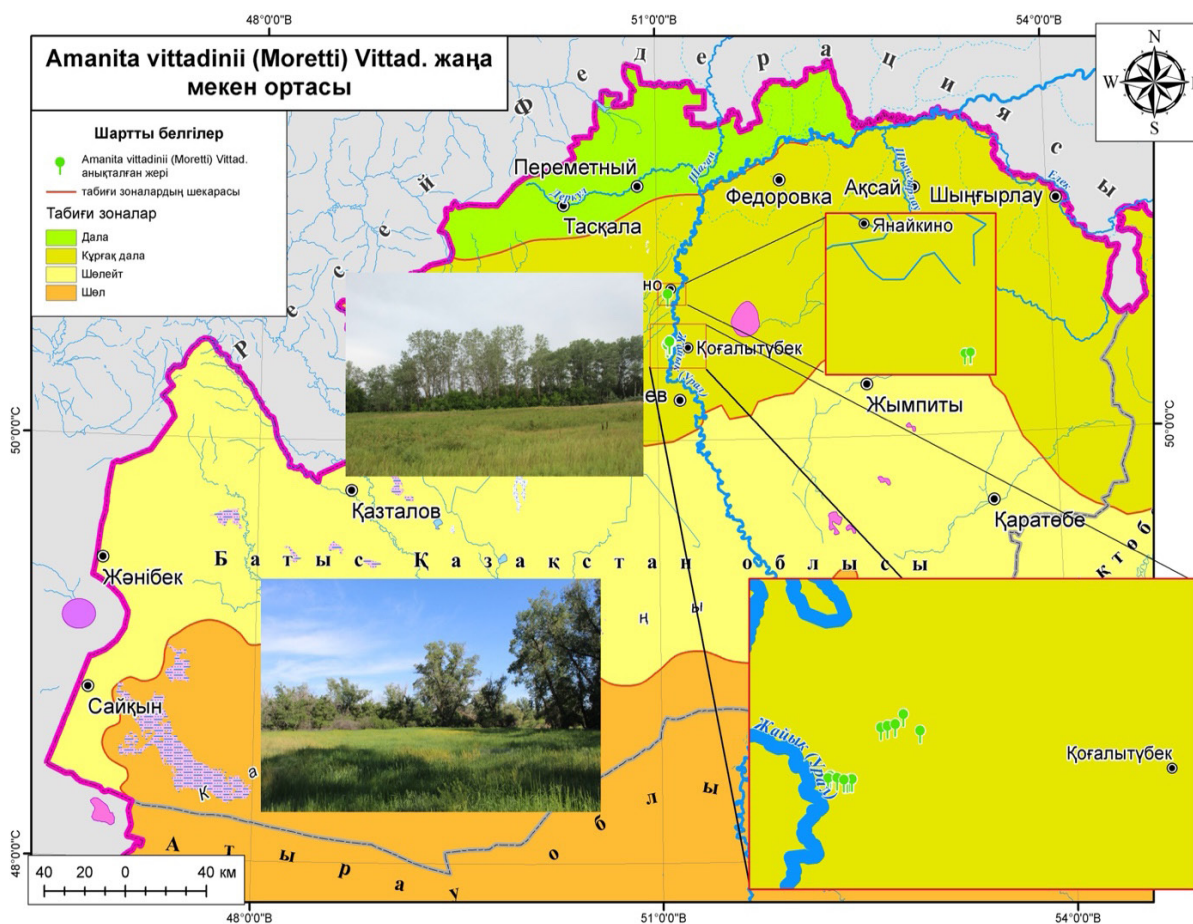
Саңырауқұлақтың жемісті денелерін жинау, кептіру және сақтау, олардың таралу ерекшеліктерін, субстраттарын, өсіп тұрған ортасындағы өсімдіктер қауымдастығын анықтау микологиялық және ботаникалық зерттеулерде қолданылып жүрген әдістерге сүйене отырып жүргізілді, гербарийлеу кезінде жойылатын макроморфологиялық белгілерін сипаттау үшін жемісті денелері суретке түсірілді. Үлгілердің жемісті денесін суретке түсіру үшін Canon EOS 4000D камерасы мен Iphone 12 камерасы қолданылды. Гербарилеуге және ұзақ мерзімге сақтауға арналған саңырауқұлақтың жемісті денелері зиянкестерден залалсыздандыру кептіргіш шкафтарда 50-55°C-та 30-40 мин бойы жүргізілді. Әрбір саңырауқұлақ үлгісі тиісті өңдеуден өткізілген соң арнайы нөмірленген қаптамада сақтауға қойылды. Әр қаптамада саңырауқұлақ үлгісінің реестрлік номері, түрлік атауы, жиналған жері мен күні және коллектордың аты-жөні көрсетілді.

Саңырауқұлақ түрлерін идентификациялау үлгінің морфологиялық сипаттамасы негізінде үлгілердің балғын (свежий) және кептірілген күйінде, сонымен қоса далалық жағдайда сипатталған белгілер мен суреттерді талдау көмегімен жүргізілді. Саңырауқұлақтың жемісті денелерінің, базидияларының және спораларының макро- және микроөлшемдері бинокулярлық лупалар, Olympus DP72 микроскопы мен EVOS® FL/FL Color флуоресцентті микроскопын пайдалана отырып жасалды, суретке түсірілді.

Саңырауқұлақтардың атауы мен авторлық аббревиатура Index Fungorum (www.indexfungorum.org) мәліметтер базасына [38], өсімдіктердікі International Plant Names Index (IPNI 2008) [39] сәйкес көрсетілді.

Зерттеу нәтижелері мен талдаулар

Батыс Қазақстан облысы шегінде Жайық өзені аңғары орманды алқабының макромицеттер алуантүрлілігін зерттеу мақсатында жүргізілген ғылыми экспедиция барысында біздің аймақ үшін алғаш рет, географиялық жаңа түр *Amanita Persoon* (Basidiomycota, *Amanitaceae*) туысының өкілі *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. анықтадық (сурет 1).



1-сурет – *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. популяциясының анықталған жері

Taxonomic Description: қалпақшасының диаметрі (4) 7–16 (21) см, қалың етженді, алдымен жартылай дөңгелектенген, кейін кең қоңырау тәрізді, ортасы доғал шығыңқы, түсі ақшыл, кейде әлсіз жасыл немесе қоңырлау, қалпақшасы мен аяқшасы ірі жапалақ қабыршақтармен жамылған, жиегі бойынша да қабыршақталған. Қабыршақтары ірі бұрыс пирамида тәрізді, дөңгелектенген пішінге ие, үлпілдек, бұл саңырауқұлақтың жасына қарай жұқа, тегіс, тісшелі күйде шеттеріне қарай қабыршақталады. Пластинкалары кең, бос, жиі, алдымен ақ, кейінірек сұр-кілегей реңкке ие. Трамалары билатеральды, гифтерінің диаметрі 4 – 18 мкм, аяқшасы центрлік, ақ, цилиндр тәрізді, аяқшасының негізіне қарай жіңішкерген 8–16 × 1,5–2,5 см, берік, нығыз, қос қабатты, қабыршақты, ақшыл сақиналы, одан төменірек концентрлі орналасқан ақ үшкірленген қабыршақтармен қапталған. Алайда ол тек вольвалы жас үлгілерде байқалады да, тез жоғалады (сурет 2).

Базидиялары төрт стеригмалы, 45-60×11-14 мкм, түйреуіштәрізді. Стеригмаларының биіктігі 4 – 4,5 мкм. Спора ұнтағы ақшыл, споралары түссіз, жұмыртқа тәріздес, 8 -13 ×6-8 мк, ұзынша келген эллипсоидты, бұрыс эллипсоидты, тегіс, амилоидты. Мәйегі ақ, автототықсыздану кезінде аздап сарғайып, әлсіз жағымды иісі болды (сурет 3).

Зерттеу нысаны *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. анықталған орта Жайық өзені аңғарының орталық жайылмасын алып жатыр. Орталық жайылма төрт негізгі топпен көрініс тапқан. Мұндағы алғашқы топты астық тұқымдастары *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Festuca ovina* L., *Poa angustifolia* L., *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv. құрайтын шалғындық ценоздардан тұрады. Екінші топты орталық жайылманың ойпаң жерлерінде таралған *Carex acutiformis* Ehrh., *Carex acuta* L., *Carex praecox* Schreb., *Carex melanostachya* M. Bieb. ex Willd. қиякөлендер

құраса, үшінші топ *Glycyrrhiza glabra* L., *Lathyrus tuberosus* L., *Medicago falcata* L., *Pseudosophora alopecuroides* (L.) Sweet, *Vicia cracca* L., бұршақтұқымдастарынан құралған.

Шөптесін *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Rumex confertus* Willd., *Polygonum aviculare* L., *Ranunculus pedatus* Waldst. & Kit. және т.б. құралған шөптесін өсімдіктерден тұрады.



a



b



c



d



e



f



g



h

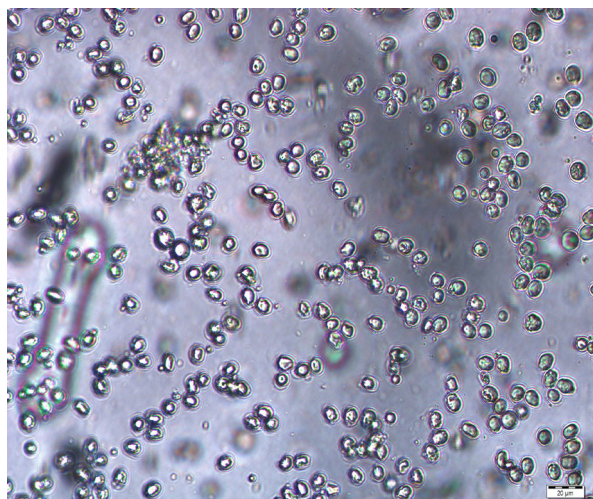


i

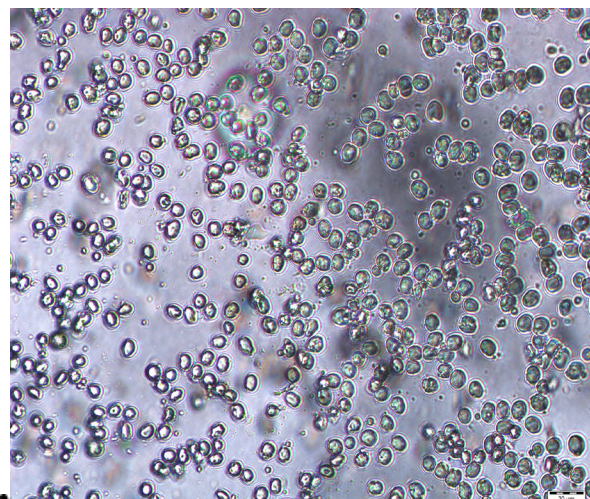
2-сурет – *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. макроморфологиялық ерекшеліктері, а – с – жас (балғын) базидиомалары, d – ірі жапалақ қабыршақтармен қапталған қалпақшасы, e – гименофоры мен жеке жамылғы қалдығы, сақинасы, f – i – ескі үлгілері. Pictures by A.Sarsenova

Орталық жайылмада шалғындық ценоздардан басқа ағаш және бұта тектес ормандық қауымдастықтар да қалыптасқан. Олар *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus tremula* L., *Ulmus laevis* Pall., *Salix alba* L., *Acer negundo* L. сияқты негізгі орман құраушы жыныстардан тұрды. Орман ағаштарының бұталы ярусын

Prunus spinosa L., *Rosa canina* L., *Rhamnus cathartica* L., *Lonicera tatarica* L. құрайды. Шөптесін жамылғыда *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Leonurus cardiaca* L., *Cynoglossum officinale* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Arctium lappa* L. және т.б. өседі.



a



b

3-сурет – *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. споралары

Amanita vittadinii (Moretti) Vittad. зерттеу аумағындағы біз анықтаған мекен-ортасы Жайық өзені аңғары жайылмасының ойпаң жерлеріндегі ақ (*Populus alba*) және қара теректі (*Populus tremula*) аралас орман жиегіндегі барқытжапырақты (*Glechoma hederacea*) – қоңырбасты (*Poa pratensis*), жыланбасты (*Dracocephalum thymiflorum*) – қылтанақсыз арпабасты (*Bromopsis inermis*), қияқөленді (*Carex praecox*), бидайықты (*Agropyron pectinatum*) – қылтанақсыз арпабасты (*Bromopsis inermis*), жатаған бидайықты (*Elytrigia repens*) – қылтанақсыз арпабасты (*Bromopsis inermis*) қауымдастықтарда анықтадық. Сонымен бірге ақ теректі орман (*P. alba*), ақ теректі (*P. alba*) – қияқөленді (*Carex acutiformis*), ақ теректі (*P. alba*) – бүлдіргенді (*Rubus caesis*) ақ теректі (*P. alba*) – миялы (*Glycyrriza glabra*), шегіршінді (*Ulmus laevis*) – барқытжапырақты (*Glechoma hederacea*), талды (*Salix alba*) – қияқөленді (*C. melanostachya*), шегіршінді (*U. laevis*), – бүлдіргенді (*R. caesis*), шегіршінді (*U. laevis*) – кирказонды (*Aristolochia clematites*) қауымдастықтарда бірінші рет тіркеп, анықтадық.

Жалпы, Жайық өзені Батыс Қазақстан облысының солтүстігінен оңтүстігіне дейін субмеридиандық бағытта бірнеше географиялық зоналар арқылы (дала, жартылай шөлейт және шөл аймақтары) ағып өтеді. Су сақтағыш, алқап, арна сипаттары бойынша Жайық өзені 3 – ке бөлінеді (ағыстар): жоғарғы, орта, және төменгі [40]. Батыс Қазақстан облысы шегінде Жайық өзенінің орта және төменгі ағыстары өтеді. Жайық

өзенінің алқабы Батыс Қазақстан шегінде орта есеппен 830 км – ге созылады [40]. Жайық өзені жайылмасы мен аңғары Батыс Қазақстанның биоалуантүрлілігінің интроаймақтық орталығы. Біздің 2019-2022 жж. аралығында жүргізілген ғылыми – зерттеу жұмыстарымыздың барысында бұл ұлан-ғайыр аумақ түгел дерлік негізгі кілтті аумақтары негізінде қамтылып, микологиялық зерттеулер жүргізіле бастады, бұл аумақтың микобиотасы жөніндегі ақпарат та толығы түсті. Десе де бұл тұста ескере кететін негізгі жайт, біз *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. түрін бұл жылдар аралығында тек Жайық өзенінің төменгі ағысында орналасқан Қоғалытүбек және Янайкино ауылдары маңынан жоғарыда көрсетілген қауымдастықтардан анықтадық. Нақтырақ айтсақ, Жайық өзенінің сол жағалауы, Қоғалытүбек ауылы маңы, реликт Бобровое көлінің қасындағы Жайық өзені орталық жайылмасындағы қауымдастықтарда анықталды. Бұл аймақ далалық және шөлейтті зонаның шекарасында орналасқан болса, Янайкино ауылы Жайықтың оң жағалауында, жартылай шөлейтті және шөлді аймақтың шегінде орналасқан. Янайкино ауылы маңындағы ұсақжапырақты аралас орман (*Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus tremula* L.) жиегіндегі ақтеректі – миялы – ерте қияқөленді, ақтеректі – ақ бидайықты қауымдастықтарда, сонымен бірге тарақ бидайықты – қылтанақсыз арпабасты, жатаған бидайықты – ерте қияқөленді, астықтұқымдасты – айыр қазтабанды, жыланбасты – қылтанақсыз арпабасты қауымдастықтардан тұратын дала-

ланған шалғындардан *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. анықтап, жаңа таралу ареалын белгіледік. Бобровое көлі маңынан бұл түрді далалық зерттеу жұмыстарының көктемгі және жазғы маусымында кездестірсек, Янайкино ауылы маңынан нағыз жазғы маусымда анықтадық.

Қорытынды

Бүгінде құрғақ (аридті) аймақтардағы биоалуантүрлілікті қорғау аса маңызды, әсіресе бұл орайда бірегей табиғи кешен болып табылатын Жайық өзені аңғары микобиотасы қызығушылық тудыратыны сөзсіз. Микологиялық тұрғыда арнайы зерттеулер жүргізілмеген аймақ үшін анықталған жаңа түр мұндағы

макромицеттердің алуантүрлілігі жөніндегі ақпараттың молая түсуіне әкелетіні айқын. Сонымен зерттеу жұмысымыздың нәтижесінде Жайық өзені аңғары үшін бұрын-соңды белгіленбеген, алғаш рет анықталған, географиялық жаңалық болып табылатын *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. анықталған мекен ортасына геоботаникалық сипаттама жасалды. *Amanita vittadinii* (Moretti) Vittad. таксономиялық сипаттамасы, биоэкологиялық ерекшелігі көрсетілді, жаңа таралу ареалы анықталды. Әрине, зерттеу аумағының орманды алқаптарымен қоса жайылмалық шалғындар микобиотасына қарқынды зерттеу жұмыстарын жүргізуді жалғастыру әлі де ғылымдағы мәнді қалпақшалы саңырауқұлақ таксондарын анықтауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

- 1 Tulloss R. E. *Amanita*-distribution in the Americas, with comparison to eastern and southern Asia and notes on spore character variation with latitude and ecology // *Mycotaxon*. – 2005. – Т. 93. – №. 189. – С. e231.
- 2 Harvey G. Letcher, Andy. 2007. *Shroom: A Cultural History of the Magic Mushroom*. New York: Ecco. ISBN 0 06 082828 5. pbk. 384 pages // *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture*. – 2007. – Т. 1. – №. 3. – С. 402-403.
- 3 Cai Q. et al. Multi-locus phylogeny of lethal amanitas: Implications for species diversity and historical biogeography // *BMC Evolutionary Biology*. – 2014. – Т. 14. – №. 1. – С. 1-16. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-143>
- 4 Cai Q., Cui Y. Y., Yang Z. L. Lethal amanita species in China // *Mycologia*. – 2016. – Т. 108. – №. 5. – С. 993-1009.
- 5 Yang Z. L. et al. *Amanita* // *Ectomycorrhizal Fungi Key Genera in Profile*. – Springer, Berlin, Heidelberg, 1999. – С. 201-230. https://doi.org/10.1007/978-3-662-06827-4_8
- 6 Yang Z. L. *Flora fungorum sinicorum*. Vol. 27. *Amanitaceae* // *Science*, Beijing [in Chinese]. – 2005.
- 7 Wolfe B. E., Tulloss R. E., Pringle A. The irreversible loss of a decomposition pathway marks the single origin of an ectomycorrhizal symbiosis // *PLoS one*. – 2012. – Т. 7. – №. 7. – С. e39597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039597>
- 8 Bas C. et al. A broader view on *Amanita* // *Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola*. – 2000. – Т. 43. – №. 2. – С. 9-12.
- 9 Tulloss R.E., Yang Z.-L. *Studies in the Amanitaceae* [online]. Available from <http://www.amanitaceae.org> [accessed 10 June 2022].
- 10 Bas C. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella* // *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*. – 1969. – Т. 5. – №. 4. – С. 285-573.
- 11 Hess J., Pringle A. The natural histories of species and their genomes: asymbiotic and ectomycorrhizal *Amanita* fungi // *Advances in botanical research*. – Academic Press, 2014. – Т. 70. – С. 235-257. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397940-7.00008-2>
- 12 Tulloss R. E. et al. *Amanita pruittii*-a new, apparently saprotrophic species from US Pacific coastal states // *Amanitaceae*. – 2014. – Т. 1. – №. 1. – С. 1-9.
- 13 Redhead S. A. et al. *Saproamanita*, a new name for both *Lepidella* E.-J. Gilbert and *Aspidella* E.-J. Gilbert (*Amaniteae*, *Amanitaceae*) // *IMA fungus*. – 2016. – Т. 7. – №. 1. – С. 119-129.
- 14 Yang Z. L., Cai Q., Cui Y. Y. Phylogeny, diversity and morphological evolution of *Amanitaceae* // *Biosystematics and ecology Series*. – 2018. – Т. 34. – С. 359-380.
- 15 Verma R. K., Pandro V. Diversity and distribution of amanitaceous mushrooms in India, two new reports from sal forest of central India // *Indian Journal of Tropical Biodiversity*. – 2018. – Т. 26. – №. 1. – С. 42-54.
- 16 Nascimento C. C. et al. *Amanita dulciodora* (*Amanitaceae*, *Basidiomycota*), a striking new species of *Amanita* section *Lepidella* from Northeast Brazil // *Plant Ecology and Evolution*. – 2018. – Т. 151. – №. 2. – С. 262-270.
- 17 Justo A. et al. Convergent evolution of sequestrate forms in *Amanita* under Mediterranean climate conditions // *Mycologia*. – 2010. – Т. 102. – №. 3. – С. 675-688. <https://doi.org/10.3852/09-1911>
- 18 Yang Z. L. *Atlas of the Chinese species of Amanitaceae* // *Beijing: Science*. – 2015.
- 19 Cui Y. Y. et al. The family *Amanitaceae*: molecular phylogeny, higher-rank taxonomy and the species in China // *Fungal Diversity*. – 2018. – Т. 91. – №. 1. – С. 5-230.
- 20 Jenkins D. T. *Amanita of North America*. – Mad River Press, 1986.
- 21 Yang Z. L. et al. On taxonomic studies of the Chinese *Amanitae* // *Mycosystem*. – 2000. – Т. 19. – №. 3. – С. 435-440.
- 22 Jo J. W. et al. A new species and two new records of *Amanita* (*Amanitaceae*; *Basidiomycota*) from South Korea // *Phytotaxa*. – 2020. – Т. 451. – №. 1. – С. 21-33.

- 23 Zhang L. F., Yang J. B., Yang Z. L. Molecular phylogeny of eastern Asian species of *Amanita* (Agaricales, Basidiomycota): taxonomic and biogeographic implications // *Fungal Divers.* – 2004. – Т. 17. – С. 219-238.
- 24 Kirk P. M. et al. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th edn Wallingford: CAB International. – 2008.
- 25 Vizzini A. et al. Variability, host range, delimitation and neotypification of *Amanita simulans* (*Amanita* section *Vaginatae*): collections associated with *Helianthemum* grasslands, and epitypification of *A. lividopallescens* // *Phytotaxa.* – 2016. – Т. 280. – №.1. – С. 1–22.
- 26 Yang Z. L., Cai Q., Cui Y. Y. Phylogeny, diversity and morphological evolution of *Amanitaceae* // *Biosystematics and ecology Series.* – 2018. – Т. 34. – С. 359-380.
- 27 Verma R. K., Pandro V., Rao G. R. Two new records of gilled mushrooms of the genus *Amanita* (Agaricales: Amanitaceae) from India // *Journal of Threatened Taxa.* – 2020. – Т. 12. – №. 1. – С. 15194-15200.
- 28 Zhang P. et al. A review on the diversity, phylogeography and population genetics of *Amanita* mushrooms // *Mycology.* – 2015. – Т. 6. – №. 2. – С. 86-93.
- 29 Zhang P. et al. Lethal amanitas of East Asia characterized by morphological and molecular data // *Fungal Diversity.* – 2010. – Т. 42. – №. 1. – С. 119-133.
- 30 Самгина Д. И. Флора споровых растений Казахстана. Т. 13, кн. 1. Агариковые грибы // *Алма-Ата: Наука.* – 1981.
- 31 Абиев С.А. Заманауи микология. – Алматы: Эверо, 2018. – 296 б.
- 32 Fedorenko V. A. Annotated checklist of Basidiomycota new to Republic of Kazakhstan // *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology).* – 2019. – Т. 9. – №. 1. – С. 271-287.
- 33 Vizzini A. et al. Epitypification of *Agaricus vittadinii* (Basidiomycota, Amanitaceae) // *Phytotaxa.* – 2017. – Т. 326. – №.3. – С. 230-234.
- 34 Вассер С. П. Флора грибов Украины. Аманитальные грибы // *К.: Наукова думка.* – 1992. – С. 136-139.
- 35 Tănase C., Pop A. Red list of Romanian macrofungi species // *Bioplatform–Romanian National Platform for Biodiversity. Edit. Academiei Române, București.* – 2005. – С. 101-107.
- 36 Silaeva T. B. et al. Rare plants and fungi: materials for maintenance of the Red Book of the Republic of Mordovia for 2014 // *Publisher of the Mordovia State University, Saransk.* – 2014.
- 37 Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермакова Б.Д., Джетигенова У.К., Кызметова Л.А., Есенгулова Б.Ж. Разнообразие грибов пустынных низкогорий юго-востока Казахстана и хребта Кетмень. – Алматы, 2017. – 296 с.
- 38 Index Fungorum Database. Available from <http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp> (Өтінім берілген күн: 07.09.2021)
- 39 IPNI. 2008. The International Plant Names Index. Author query. Available: <http://www.ipni.org/ipni/authorsearchpage.do>
- 40 Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области – Уральск: РИО ЗКГУ, 2001. – 175 с.

References

- 1 Tulloss R. E. *Amanita*-distribution in the Americas, with comparison to eastern and southern Asia and notes on spore character variation with latitude and ecology // *Mycotaxon.* – 2005. – V. 93. – №. 189. – P. e231.
- 2 Harvey G. Letcher, Andy. 2007. *Shroom: A Cultural History of the Magic Mushroom*. New York: Ecco. ISBN 0 06 082828 5. pbk. 384 pages // *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture.* – 2007. – V. 1. – №. 3. – P. 402-403.
- 3 Cai Q. et al. Multi-locus phylogeny of lethal amanitas: Implications for species diversity and historical biogeography // *BMC Evolutionary Biology.* – 2014. – V. 14. – №. 1. – P. 1-16. <https://doi.org/10.1186/1471-2148-14-143>
- 4 Cai Q., Cui Y. Y., Yang Z. L. Lethal amanita species in China // *Mycologia.* – 2016. – V. 108. – №. 5. – P. 993-1009.
- 5 Yang Z. L. et al. *Amanita* // *Ectomycorrhizal Fungi Key Genera in Profile.* – Springer, Berlin, Heidelberg, 1999. – С. 201-230. https://doi.org/10.1007/978-3-662-06827-4_8
- 6 Yang Z. L. *Flora fungorum sinicorum*. Vol. 27. *Amanitaceae* // *Science, Beijing* [in Chinese]. – 2005.
- 7 Wolfe B. E., Tulloss R. E., Pringle A. The irreversible loss of a decomposition pathway marks the single origin of an ectomycorrhizal symbiosis // *PLoS one.* – 2012. – V. 7. – №. 7. – P. e39597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039597>
- 8 Bas C. et al. A broader view on *Amanita* // *Bollettino del Gruppo Micologico G. Bresadola.* – 2000. – V. 43. – №. 2. – P. 9-12.
- 9 Tulloss R.E., Yang Z.-L. *Studies in the Amanitaceae* [online]. Available from <http://www.amanitaceae.org> [accessed 10 June 2022].
- 10 Bas C. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella* // *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi.* – 1969. – V. 5. – №. 4. – P. 285-573.
- 11 Hess J., Pringle A. The natural histories of species and their genomes: asymbiotic and ectomycorrhizal *Amanita* fungi // *Advances in botanical research.* – Academic Press, 2014. – V. 70. – P. 235-257. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397940-7.00008-2>
- 12 Tulloss R. E. et al. *Amanita pruitii*-a new, apparently saprotrophic species from US Pacific coastal states // *Amanitaceae.* – 2014. – V. 1. – №. 1. – P. 1-9.
- 13 Redhead S. A. et al. *Saproamanita*, a new name for both *Lepidella* E.-J. Gilbert and *Aspidella* E.-J. Gilbert (*Amanitaceae*, *Amanitaceae*) // *IMA fungus.* – 2016. – V. 7. – №. 1. – P. 119-129.
- 14 Yang Z. L., Cai Q., Cui Y. Y. Phylogeny, diversity and morphological evolution of *Amanitaceae* // *Biosystematics and ecology Series.* – 2018. – V. 34. – P. 359-380.
- 15 Verma R. K., Pandro V. Diversity and distribution of amanitaceous mushrooms in India, two new reports from sal forest of central India // *Indian Journal of Tropical Biodiversity.* – 2018. – V. 26. – №. 1. – P. 42-54.

- 16 Nascimento C. C. et al. *Amanita dulciadora* (Amanitaceae, Basidiomycota), a striking new species of *Amanita* section *Lepidella* from Northeast Brazil // *Plant Ecology and Evolution*. – 2018. – V. 151. – №. 2. – P. 262-270.
- 17 Justo A. et al. Convergent evolution of sequestrate forms in *Amanita* under Mediterranean climate conditions // *Mycologia*. – 2010. – V. 102. – №. 3. – P. 675-688. <https://doi.org/10.3852/09-1911>
- 18 Yang Z. L. *Atlas of the Chinese species of Amanitaceae* // Beijing: Science. – 2015.
- 19 Cui Y. Y. et al. The family Amanitaceae: molecular phylogeny, higher-rank taxonomy and the species in China // *Fungal Diversity*. – 2018. – V. 91. – №. 1. – P. 5-230.
- 20 Jenkins D. T. *Amanita of North America*. – Mad River Press, 1986.
- 21 Yang Z. L. et al. On taxonomic studies of the Chinese *Amanita* // *Mycosystem*. – 2000. – V. 19. – №. 3. – P. 435-440.
- 22 Jo J. W. et al. A new species and two new records of *Amanita* (Amanitaceae; Basidiomycota) from South Korea // *Phytotaxa*. – 2020. – V. 451. – №. 1. – P. 21–33.
- 23 Zhang L. F., Yang J. B., Yang Z. L. Molecular phylogeny of eastern Asian species of *Amanita* (Agaricales, Basidiomycota): taxonomic and biogeographic implications // *Fungal Divers*. – 2004. – V. 17. – P. 219-238.
- 24 Kirk P. M. et al. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10th edn Wallingford: CAB International. – 2008.
- 25 Vizzini A. et al. Variability, host range, delimitation and neotypification of *Amanita simulans* (*Amanita* section *Vaginatae*): collections associated with *Helianthemum* grasslands, and epitypification of *A. lividopallescens* // *Phytotaxa*. – 2016. – V. 280. – №.1. – P. 1–22.
- 26 Yang Z. L., Cai Q., Cui Y. Y. Phylogeny, diversity and morphological evolution of Amanitaceae // *Biosystematics and ecology Series*. – 2018. – V. 34. – P. 359-380.
- 27 Verma R. K., Pandro V., Rao G. R. Two new records of gilled mushrooms of the genus *Amanita* (Agaricales: Amanitaceae) from India // *Journal of Threatened Taxa*. – 2020. – V. 12. – №. 1. – P. 15194-15200.
- 28 Zhang P. et al. A review on the diversity, phylogeography and population genetics of *Amanita* mushrooms // *Mycology*. – 2015. – V. 6. – №. 2. – P. 86-93.
- 29 Zhang P. et al. Lethal amanitas of East Asia characterized by morphological and molecular data // *Fungal Diversity*. – 2010. – V. 42. – №. 1. – P. 119-133.
- 30 Samgina D.I. (1981) *Flora sporovyh rastenij Kazahstana* [Flora of the spore plants of Kazakhstan. Agarics.] Vol. 13(1). – Alma-Ata. – 272 p. (In Russian)
- 31 Abiev S.A. *Zamanaui mikologiya* [Modern mycology] (Almaty: Evero, 2018. – 296 p.). (In Kazakh)
- 32 Fedorenko V. A. Annotated checklist of Basidiomycota new to Republic of Kazakhstan // *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology)*. – 2019. – V. 9. – №. 1. – P. 271-287.
- 33 Vizzini A. et al. Epitypification of *Agaricus vittadinii* (Basidiomycota, Amanitaceae) // *Phytotaxa*. – 2017. – V. 326. – №.3. – P. 230-234.
- 34 Vasser S. P. *Flora gribov Ukrainy. Amanital'nye griby* [Mushroom flora of Ukraine. Amanita mushrooms] (K.: Naukova dumka) – 1992. – P. 136-139. (In Russian)
- 35 Tănase C., Pop A. Red list of Romanian macrofungi species // *Bioplatform–Romanian National Platform for Biodiversity*. Edit. Academiei Române, București. – 2005. – P. 101-107.
- 36 Silaeva T. B. et al. Rare plants and fungi: materials for maintenance of the Red Book of the Republic of Mordovia for 2014 // *Publisher of the Mordovia State University, Saransk*. – 2014. (In Russian)
- 37 Rahimova E.V., Nam G.A., Ermekova B.D., Dzhetsigenova U.K., Kyzmetova L.A., Esengulova B.ZH. (2017) *Raznoobrazie gribov pustynnyh nizkogorij yugo-vostoka Kazahstana i hrebta Ketmen'* [Variety of fungi of desert low mountains of the southeast of Kazakhstan and the Ketmen ridge] – Almaty. – 296 p.
- 38 Index Fungorum Database. Available from <http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp> (Accessed: 07.06.2022)
- 39 IPNI. 2008. The International Plant Names Index. Author query. Available: <http://www.ipni.org/ipni/authorsearchpage.do>
- 40 Petrenko A.Z., Dzhubanov A.A., Fartushina M.M., Chernyshev D.M., Tubetov Zh.M. (2001) Natural and resource potential and designed projects of reserved fund of the West Kazakhstan region. – Ural'sk: RIO ZKGU. – 175 p. (In Russian)