

УДК 582.287.238:581.95(574)

Находка *Amanita phalloides* в Акмолинской области и его распространение в Казахстане

В. А. Федоренко^{1,2}

¹ Институт зоологии Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, пр. аль-Фараби, д. 93,
г. Алматы, 050060, Казахстан. E-mail: arthey@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6918-1095>

² Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, п. Молодежный, Иркутский район,
Иркутская область, 664038, Россия

Ключевые слова: бледная поганка, грибы, карта, микрохарактеристики, морфология, описание, ядовитый вид.

Аннотация. В статье приводятся данные о новых находках бледной поганки – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link в Казахстане. Грибы найдены в двух локациях в смешанном лесу в окрестностях пос. Щучинский рядом с г. Щучинск. Это первое указание вида для Акмолинской области и четвёртое местонахождение в Казахстане. На основе изученных образцов сделано уточнённое описание макроскопических и микроскопических характеристик *A. phalloides*. Для образцов из Казахстана подробное описание приводится впервые. Сравнение полученного описания с литературными данными не выявило существенных расхождений. В статье представлены фотографии плодовых тел и микроскопических структур образцов. Проанализирован ряд литературных и электронных источников, на основании которых построена карта известного распространения бледной поганки в Казахстане и на сопредельной территории России. Исходя из общего распространения, можно ожидать обнаружение *A. phalloides* и в других лесных массивах северных и восточных районов страны в будущем. Обсуждено общее распространение данного вида в республике и вероятность его появления в результате интродукции.

Finding of the *Amanita phalloides* in the Akmola region and its distribution in Kazakhstan

V. A. Fedorenko^{1,2}

¹ Institute of Zoology of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, al-Farabi Ave., 93,
Almaty, 050060, Kazakhstan

² Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevsky, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russian Federation

Keywords: death cap, description, fungi, map, micro characteristics, morphology, toadstool, poisonous species.

Summary. The article presents data on a new finding of the Death cap – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link in Kazakhstan. The species were found in two locations in a mixed forest in the vicinity of the Shchuchinsky village near the Shchuchinsk city. This is the first record of the species for the Akmola region and the fourth location in Kazakhstan. Based on the studied specimens, a clarified description of the macroscopic and microscopic characteristics of *A. phalloides*. Detailed descriptions for specimens from Kazakhstan are provided for the first time. A comparison of the obtained description with literary data did not reveal significant discrepancies. The photographs of the macro- and microcharacteristics of the collected specimens are presented in the article. A number of literary and electronic sources were analyzed, as a result of which a map of the Death cap finds in Kazakhstan and in the adjacent territory of Russia was built. Considering its general distribution, the discovery of the *A. phalloides* can be expected in other forested areas of the northern and eastern regions of the country in the future. The article discusses the overall distribution of this species in the republic and the likelihood of its appearance as a result of introduction.

Введение

Бледная поганка – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link, 1833 – смертельно ядовитый гриб, происходящий родом из Европы и инвазивно широко распространившийся на других территориях – в Азии, Африке, Северной и Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии (Vasser, 1992; Pringle, Vellinga, 2006; Vishnevskiy, 2017; Pouliot, May, 2021). В своём естественном ареале *A. phalloides* произрастает с различными симбионтами, в том числе с лиственными деревьями *Betula* L., *Castanea* Mill., *Fagus* L. и *Quercus* L., а также с хвойными *Pinus* L. и *Picea* A. Dietr. Однако, на новых местах бледная поганка способна формировать микоризу и с другими, ранее не характерными для неё, видами древесных растений (Vishnevskiy, 2017; Pouliot, May, 2021). В России бледная поганка широко распространена в умеренном поясе европейской части страны (Gorlenko, 1967; Bolshakov et al., 2021). В азиатской части России она встречается реже (Perevedenceva et al., 2011; Tychinin, Kapitonov, 2012; Perevedenceva, Nanagyulyan, 2017; *Amanita phalloides*, 2023), но при этом распространена довольно широко, в особенности в Западной Сибири, откуда известен ряд находок из разных областей (Gorbunova, 2004; Gorbunova, Perova,

2006; Gorbunova, 2011; Kapitonov, Tyulkin, 2017; Ageev, Bulonkova, 2023; *Amanita phalloides*, 2023; Griby Sibiri. URL: <https://mycology.su>) (рис. 1).

Для территории Казахстана сведения о нахождении бледной поганки впервые опубликованы в 2010 г. сразу для двух областей – Костанайской и Абайской (до 2022 г. территория входила в состав Восточно-Казахстанской обл.) (Bozhekenova, Borodulina, 2010; Nam, 2010). В последующие годы стало известно только об одном новом местонахождении из Западно-Казахстанской обл. (Abiev et al., 2022) (рис. 1). Для лесов Акмолинской области до сих пор достоверных находок известно не было.

Материал и методы

Материалом для данной работы послужили образцы, собранные в 2022 г. в ходе экскурсии в лесах Кокшетауской возвышенности, в окр. пос. Щучинский, рядом с г. Щучинск, Акмолинской области. Для сбора информации о нахождении бледной поганки на территории Казахстана и сопредельной территории России использованы литературные (Vorontsovskiy, 1921; Stepanova, Sirko, 1977; Ivanov, 1982; Gorbunova, 2004; Gorbunova, Perova, 2006; Malysheva, Malysheva, 2008; Ilyukhin, 2009; Bozhekenova,

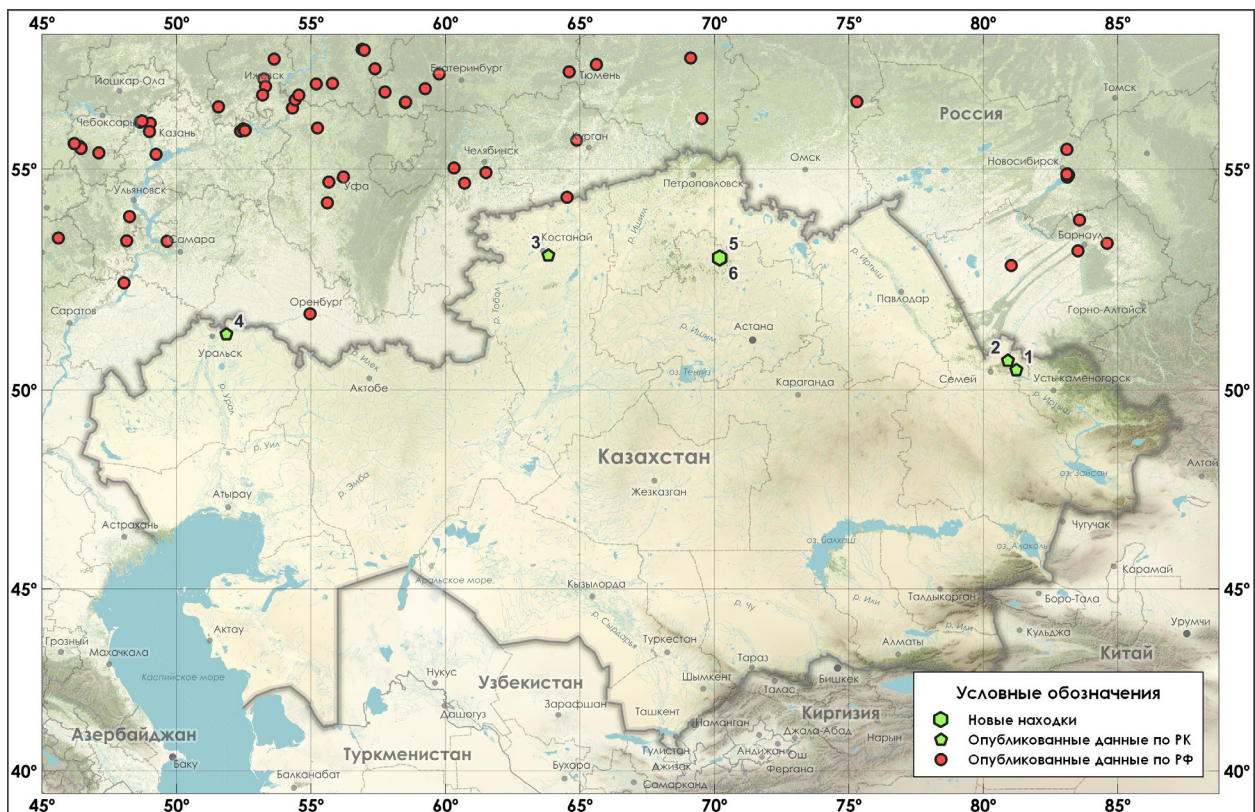


Рис. 1. Картосхема находок *Amanita phalloides* в Казахстане и на сопредельной территории России.

Borodulina, 2010; Nam, 2010; Gorbunova, 2011; Perevedenceva et al., 2011; Tychinin, Kapitonov, 2012; Koropachinsky, Banaev, 2014; Bystrushkin, 2016; Kapitonov, Tyulkin, 2017; Perevedenceva, Nanagyulyan, 2017; Bolshakov et al., 2021; Abiev et al., 2022; Kalinina et al., 2023) и электронные источники (Ageev, Bulonkova, 2023; *Amanita phalloides*, 2023).

Карта для нанесения точек выполнена в программе QGIS (Quantum GIS) версии 3.24.3-Tisler наложением растровой карты высотности, взятой из набора данных от «Consortium for Spatial Information» (CGIAR-CSI. URL: <http://srtm.csi.cgiar.org>), карты нормализованного разностного индекса растительности NDVI со спутника SPOT-VEGETATION (коллекция S10 NDVI), предоставляемые научно-исследовательской организацией VITO (<http://www.vito-eodata.be>), карты лесов Tree Canopy Cover со спутник Landsat (Sexton et al., 2013), векторных карт водных объектов Digital Chart of the World для разных стран, доступные на сайте Diva-GIS (<http://www.diva-gis.org>) и карты административных границ стран и областей с сервиса OpenStreetMap, подгруженных плагином QuickOSM.

Для определения координат в полевых условиях использовалась геолокация Google в смартфоне.

К карте прилагается кадастр находок бледной поганки на территории Казахстана. Координаты мест находок на территории России приводятся в таблице (см. прил. на сайте журнала). Координаты местонахождений, отраженных в литературе, определены по топологическим и спутниковым картам в соответствии с текстовым описанием.

Описание морфологии выполнено на основе найденных образцов. Образцы хранятся в личной коллекции автора.

Макроскопические промеры выполнены на свежем материале по пяти плодовым телам.

Микроморфологические исследования проведены на гербарном материале с помощью микроскопа Celestron 44108 со стандартным набором объективов, а также, используя дополнительный объектив Carl Zeiss Planapo 40/0,95. Фотографии микрохарактеристик получены при помощи фотокамеры Nikon D7100. Для размачивания сухого материала использован 5%-й гидроксид натрия (NaOH), для окрашивания прозрачных структура – водный раствор Конго красного. Микроскопические характеристики получены от 5-ти плодовых тел: для спор выполнено не менее 100 измерений для каждого

плодового тела, для других характеристик – не менее 10 промеров. Измерение спор и других микроскопических структур выполнены в программе Piximetre версии 5.10.

Принятые в тексте сокращения и обозначения: п. т. – плодовое тело; М – размер спор (длина × ширина) в диапазоне стандартного отклонения от среднего, в скобках указаны минимальные и максимальные значения промеров; М_{ср} – средние значения размера (длины и ширины) спор; Q – отношение длины спор к их ширине; Q_{ср} – среднее отношение длины спор к их ширине.

Результаты и обсуждение

Изученные образцы. Казахстан: «Акмолинская обл., Кокшетауская возвышенность, к северу от оз. Щучье, окр. горы Верблюды, 53°3′26.4″ с. ш. 70°12′31.3″ в. д., 402 м над ур. м., средневозрастной сосново-берёзовый лес (*Pinus, Betula*) с единичным присутствием осины (*Populus*), болотистая низина, на почве среди редкой травы. 19 VIII 2022. Т. Л. Баранова» (FVA003-190822; FVA004-190822; FVA005-190822), 5 п. т.; «Акмолинская обл., Кокшетауская возвышенность, к северу от оз. Щучье, у русла ручья Имайский, 53°3′39.6″ с. ш. 70°11′43″ в. д., 416 м над ур. м., сосново-берёзовый лес (*Pinus, Betula*), на почве среди мха и редкой травы. 22 VIII 2022. В. А. Федоренко» (FVA003-220822), 2 п. т.

Кадастр к рисунку 1: 1 – Абайская обл., Государственный лесной природный резерват «Семей Орманы», Новошувльбинский филиал в Центральном лесничестве (50°28′36.3″ с. ш. 81°14′1.3″ в. д.), 20-е числа августа 2009 г. (Nam, 2010); 2 – Абайская обл., Государственный лесной природный резерват «Семей Орманы», Бородулихинское лесничество (50°41′52.1″ с. ш. 80°55′11.8″ в. д.), 20-е числа августа 2009 г. (Nam, 2010); 3 – Костанайская обл., 25 км от г. Костанай, окр. пос. Абай, на почве в берёзовых и осиново-берёзовых колках (53°6′53.3″ с. ш. 63°49′51.3″ в. д.), 2002–2009 гг. (Bozhekenova, Borodulina, 2010); 4 – Западно-Казахстанская обл., восточные окр. г. Уральск, пойменные леса р. Урал (51°19′3.9″ с. ш. 51°51′30.8″ в. д.), 2019–2021 гг. (Abiev et al., 2022); 5, 6 – новые находки в Акмолинской обл. (детали указаны выше).

Описание. Плодовое тело высотой 8,7–14,5 см. **Шляпка** сначала полушаровидная, затем уплощённо-выпуклая и, наконец, плоско-распростёртая, без бугорка, с ровным, в молодом

возрасте слегка подвёрнутым, а затем плоским краем, диаметром 2,8–9,5 см; поверхность гладкая, шелковистая, с радиальными волокнами, блестящая, серо-зелёная, серо-бежевая, зелёно-бежевая, серовато-жёлто-зелёная, галечно-серая, с более светлым краем, до белого, иногда к центру темнее, при подсыхании бледно-серо-коричневая, хакки, в центре бежево-коричневая. На поверхности иногда сохраняются остатки общего покрывала в виде разорванных плёнчатых фрагментов различного размера, которые с возрастом исчезают (рис. 2б, 2в). **Пластинки** частые, широкие, свободные с нисходящей линией по верху ножки, сначала белые, затем кремовые, а при подсыхании до грязно-кремового или жёлто-коричневого цвета (рис. 2б, 2д). **Ножка** 8–14 × 0,8–1,7 см, цилиндрическая или утолщенная книзу, выполненная, белая с зеленовато-серым или оливково-серым оттенком, более тёмным у основания, продольно-волокнистая, войлочная, с зигзагообразным

продольным рисунком, под шляпкой радиально полосатая. В верхней части ножки имеется белое с жёлтым оттенком, широкое, перепончатое, свисающее **кольцо**, радиально бороздчатое с верхней стороны (рис. 2г). Основание ножки утолщенное, с клубневидным придатком, диаметром 2,1–5,0 см, окруженным белой мешковидной свободной **вольвой**, разрывающейся сверху лопастями. **Мякоть** белая, с неприятным запахом, напоминающим слабый запах *Russula subfoetens* W. G. Sm. **Реакция мякоти** на щёлочь не проверялась.

Споры широкоэллипсоидные, полушаровидные или эллипсоидные (рис. 3а), $M = (6,8)8,0-9,1(11,1) \times (5,2)6,4-7,3(8,9)$ мкм, $M_{cp} = 8,5 \times 6,8$ мкм, $Q = (1,0)1,2-1,3(1,6)$, $Q_{cp} = 1,25$, гладкие, бесцветные. **Базидии** 4-споровые, 33,1–54,9 × 8,3–12,5 мкм, без пружек в основании (рис. 3б). **Элементы края пластинок:** булавовидные или широкобулавовидные, с тонкими стенками, прозрачные, размером 12–40 × 6–21 мкм (рис. 3в). У перезревших подсохших плодовых тел наблю-



Рис. 2. *Amanita phalloides*, 19 августа 2022 г.: а – местонахождение; б – все плодовые тела; в – плодовое тело *in situ*; г – ножка с кольцом; д – пластинки. Масштабная линейка: б – 5 см.

даются в небольшом числе или отсутствуют. Пилейпеллис образован двумя слоями (рис. 3л): иксокутисом, состоящий из переплетённых нитевидных желатинизированных цилиндрических

бесцветных, содержащих желтоватые липидные капли, гиф шириной 2–26 мкм, без пряжек (рис. 3и), и субпеллисом – из более-менее параллельно расположенных гиф шириной 2–10 мкм, без

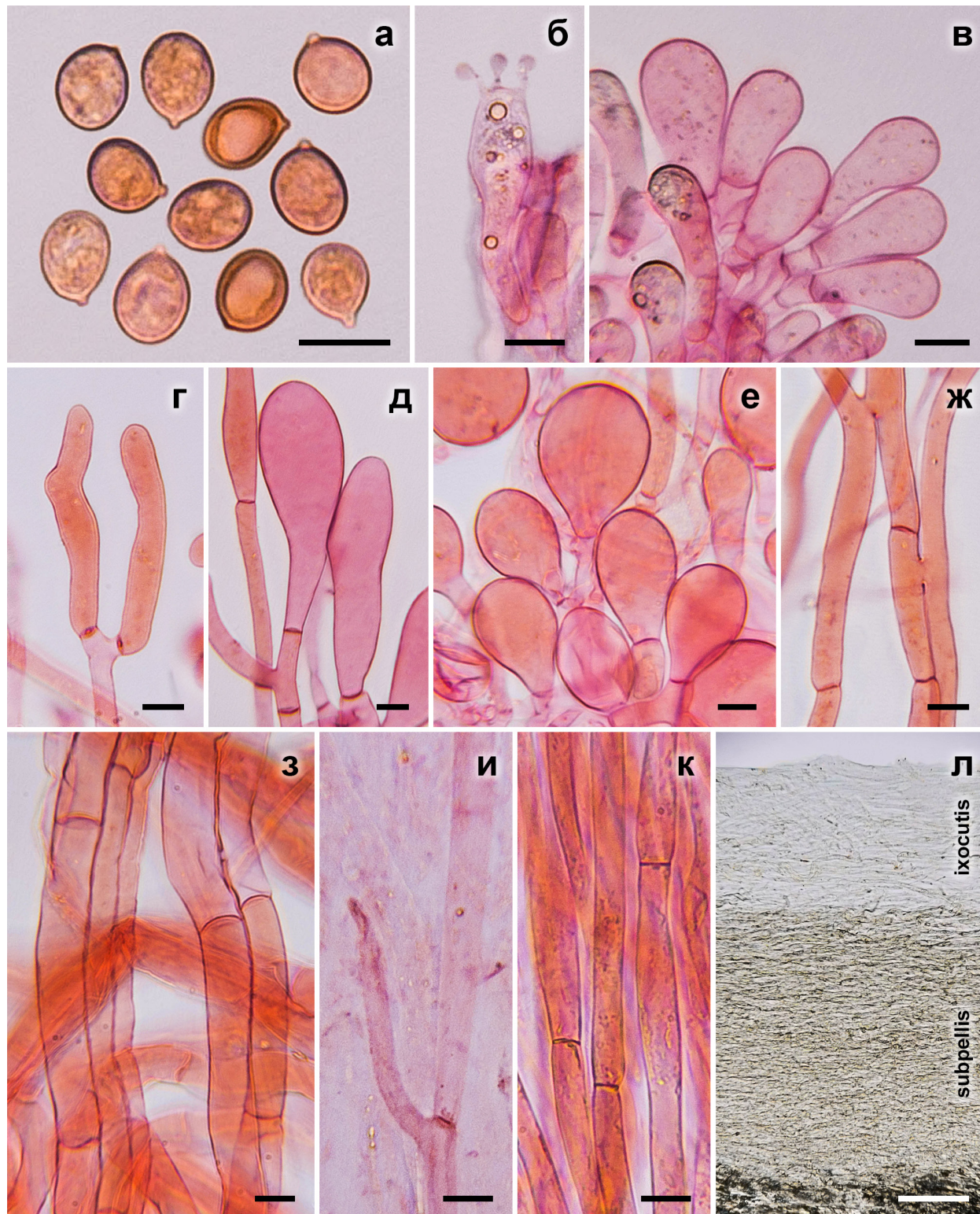


Рис. 3. Микроскопические характеристики *Amanita phalloides*: а – споры, б – базидия; в – терминальные элементы края пластинок; г – цилиндрические элементы частичного покрывала; д – булавовидные элементы частичного покрывала; е – шаровидные элементы частичного покрывала; ж – гифы частичного покрывала; з – гифы вольвы; и – гифы иксокутиса; к – гифы субпеллиса; л – срез пилейпеллиса. Масштабная линейка: а–к – 10 мкм; л – 100 мкм.

пряжек (рис. 3к). **Частное покрывало** сформировано бесцветными цилиндрическими гифами шириной 3–9 мкм и шарообразными или булавовидными элементами, размером 15,9–82,3 × 6–36,4 мкм, без пряжек (рис. 3г–ж). **Вольва** сформирована цилиндрическими нитевидными гифами шириной 2–36 мкм, без пряжек (рис. 3з).

Экология: растёт на почве небольшими группами во влажных низинах у болот или ручьёв в светлом смешанном лесу (*Betula*, *Pinus*, *Populus* L.) (рис. 2а).

При сравнении макро- и микроскопических характеристик изученных образцов с некоторыми литературными источниками (Vesterholt, 2008; Alvarado et al., 2022; Tulloss, Possiel, 2023), существенных расхождений выявлено не было. Можно отметить некоторое различие в размерах спор: так, для северной Европы (Vesterholt, 2008) и Средиземноморья (Alvarado et al., 2022) споры описываются в среднем чуть более округлыми ($Q_{ср} = 1,22$ и $Q_{ср} = 1,2$, соответственно), размерами в пределах вариации размера спор казахстанских образцов, а на сайте Amanitaceae.org (Tulloss, Possiel, 2023), напротив, описаны более овальные ($Q_{ср} = 1,28$) и более крупные споры. Однако, учитывая, что в нашем случае изучено небольшое количество плодовых тел всего с двух местонахождений, каких-то определённых выводов из столь небольших морфологических различий сделать нельзя.

Не смотря на то, что для более ранних находок *A. phalloides* в Костанайской и Западно-Казахстанской областях в соответствующих литературных источниках никакого описания плодовых тел, равно, как и фотографий, не приводится, общее распространение этого вида на территории России и нахождение его вдоль всей северной границы Казахстана, повышают достоверность этих данных, и, вместе с тем, указывают на то, что бледная поганка может быть встречена в лесных массивах всех северных и восточных районов Казахстана. Для горных лесов юго-восточной части республики (Тянь-Шань, Джунгарский Алатау) ограничивающим фактором распространения *A. phalloides*, вероятно, является преобладание здесь хвойных видов деревьев, в особенности ели (*Picea*), с которой бледная поганка образует микоризу редко (Vishnevskiy, 2017; Alvarado et al., 2022; Tulloss, Possiel, 2023).

В местах своего обитания *A. phalloides*, по-видимому, не является массовой. Так, в окрестных лесах оз. Щучье, автору бледная поганка за период с 2016 по 2021 гг. не встречалась, при ежегодных непродолжительных (5–10 дней) посещениях этой территории в летнее или осеннее время

(в разные годы в июле, августе или сентябре). По сведениям грибников с многолетним (более 15 лет) стажем сбора грибов в этом районе (Т. Л. Баранова, устн. сообщ.), им похожий гриб встречался только единожды. Погодные условия августа 2022 г. были благоприятными для аманитовых грибов (Amanitaceae) – *Amanita muscaria* (L.) Lam., который в другие годы хоть и не редок, но чаще встречается одиночными экземплярами, в этот год плодоносил повсеместно и большими группами по влажным логам и болотистым участкам. Кроме того, на этой же территории встречались также *Amanita pantherina* (DC.) Krombh., *Amanita porphyria* Alb. et Schwein., *Amanita battarrae* (Boud.) Bon, и несколько видов поплавок (*Amanita* spp.).

Как уже было сказано выше, *A. phalloides* для многих стран является инвазивным видом, завезённым вместе с саженцами деревьев (Pringle, Vellinga, 2006; Vishnevskiy, 2017). Для Казахстана малое количество находок этого вида проще всего объясняется недостатком микологов и специальных исследований. Однако, версии интродукции это не исключает. Новые находки у оз. Щучье сделаны в глубине естественного леса, но, при анализе спутниковых снимков можно обнаружить, что примерно в 200 м от обеих точек находок расположен участок бора с искусственными посадками, с хорошо просматриваемой рядностью деревьев. Кроме того, в радиусе 10–15 км к югу и востоку находятся большие площади искусственных посадок различных видов деревьев, а также в г. Щучинск существует дендрологический парк Казахского НИИ лесного хозяйства. Для предыдущих находок *A. phalloides* в Казахстане, даже по ориентировочным указаниям местонахождений, по спутниковым снимкам видно, что во всех случаях в окрестностях также имеются искусственные посадки. Всё это, вместе с тем фактом, что в прошлом по северным областям Казахстана было интродуцировано более 150 древесно-кустарниковых видов (Krekova, Zalesov, 2019), добавляет «веса» версии непреднамеренного завоза *A. phalloides* с посадочным материалом древесных растений.

Благодарности

Автор выражает огромную благодарность Т. Л. Барановой и С. П. Баранову за указание места плодоношения бледной поганки и за сведения о её встрече в предыдущие годы, а также глубокую признательность анонимным рецензентам за ценные замечания и корректировки.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Abiev S. A., Sarsenova A. N., Darbayeva T. E.** 2022. The mycobiota oak forests of the Ural river valley within the West Kazakhstan region. *Experimental Biology* 2(91): 37–45. DOI: 10.26577/eb.2022.v91.i2.04
- Ageev D. V., Bulonkova T. M.** 2023. Deathcap (*Amanita phalloides*). In: *Griby Sibiri*. URL: <https://mycology.su/amanita-phalloides.html> (Accessed 20 January 2023). [In Russian] (Агеев Д. В., Бульонкова Т. М. Бледная поганка (*Amanita phalloides*) // Грибы Сибири. URL: <https://mycology.su/amanita-phalloides.html> (дата обращения: 20.01.2023)).
- Alvarado P., Gasch-Illescas A., Morel S., Dagher-Kharrat M. B., Moreno G., Manjón J. L., Carteret X., Bellanger J.-M., Rapior S., Gelardi M., Moreau P.-A.** 2022. *Amanita* Section *Phalloideae* Species in the Mediterranean Basin: Destroying Angels Reviewed. *Biology* 11: 770. DOI: 10.3390/biology11050770
- Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link [2023]. In: *GBIF Secretariat. GBIF Backbone Taxonomy*. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/dl.899a3e> accessed via GBIF.org on 2023-12-16. URL: <https://www.gbif.org/species/5240325>
- Bolshakov S., Kalinina L., Palomozhnykh E., Potapov K., Ageyev D., Arslanov S., Filippova N., Palamarchuk M., Tomchin D., Voronina E.** 2021. Agaricoid and boletoid fungi of Russia: the modern country-scale checklist of scientific names based on literature data. *Biological Communications* 66(4): 316–325. DOI: 10.21638/spbu03.2021.404
- Bozhekenova Zh. T., Borodulina O. V.** 2010. Agaricoid hymenomycetes of the northern regions of the Kostanay region (Uzunkol, Mendygarinsky, Kostanay, Altynsarinovsky). *Vestnik Kostanayskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta. Yestestvennonauchnyye issledovaniya* [Bulletin of the Kostanay State Pedagogical Institute. Natural science research] 2, 18: 62–64. [In Russian] (Божекенова Ж. Т., Бородулина О. В. Агарикоидные гименомицеты северных районов Костанайской области (Узункольский, Мендыгаринский, Костанайский, Алтынсаринский) // Вестник КГПИ. Естественнонаучные исследования, 2010. Т. 2, № 18. С. 62–64).
- Bystrushkin A. G.** 2016. Agaricoid basidiomycetes of the Ozerninsky forest (Proryvinsky state natural complex reserve, Kurgan region). *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. "Yestestvennyye nauki"* [Bulletin of the Kurgan State University. Ser. "Natural Sciences"] 9: 9–11. [In Russian] (Быструшкин А. Г. Агарикоидные базидиомицеты Озернинского бора (Прорывинский государственный природный комплексный заказник, Курганская обл.) // Вестник Курганского государственного университета. Сер. «Естественные науки», 2016. Вып. 9. С. 9–11).
- Gorbunova I. A.** 2004. The legend of Siberian mushrooms. *Nauka v Sibiri* [Science in Siberia] 9(2445): 7. [In Russian] (Горбунова И. А. Сказание о грибах сибирских // Наука в Сибири, февраль 2004. № 9(2445). С. 7).
- Gorbunova I. A.** 2011. Surprises of Akademovskiy Forest. *Nauka v Sibiri* [Science in Siberia] 42(2827): 12. [In Russian] (Горбунова И. А. Сюрпризы академовского леса // Наука в Сибири, 20 октября 2011. № 42(2827). С. 12. URL: https://mydisk.ict.nsc.ru/s/LTTe34i6PXpqpZB/%2F2011&files=Nvs_42.pdf).
- Gorbunova I. A., Perova N. V.** 2006. Macromycetes of Altai region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 40: 99–120. [In Russian] (Горбунова И. А., Перова Н. В. Макромицеты Алтайского края // Новости сист. низш. раст., 2006. № 40. С. 99–120).
- Gorlenko M. V.** 1976. *Amanitaceae*. In: *Zhizn rasteniy. Tom 2. Griby* [Plant life. Vol. 2. Fungi]. Moscow: Prosveshcheniye. Pp. 277–284. [In Russian] (Горленко М. В. Семейство Аманитовые (*Amanitaceae*) // Жизнь растений. Т. 2. Грибы. М.: Просвещение, 1976. С. 277–284).
- Iyukhin E. V.** 2009. Agaricoid basidiomycetes of the forests of the Ulyanovsk region. I. *Mikologiya i fitopatologiya* [Mycology and phytopathology] 42(2): 93–104. [In Russian] (Илюхин Е. В. Агарикоидные базидиомицеты лесов Ульяновской области. I // Микология и фитопатология, 2009. Т. 42, вып. 2. С. 93–104).
- Ivanov A. I.** 1982. Ad floram Agaricalium regionis Pensensis. II. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* [Novit. Syst. Pl. non Vasc.] 19: 49–55. [In Russian] (Иванов А. И. К флоре агариковых грибов Пензенской области. II. // Новости сист. низш. раст., 1982. Т. 19. С. 49–55).
- Kalinina L. B., Volobuev S. V., Khovpachev A. A., Tomchin D. A., Palomozhnykh E. A., Bolshakov S. Yu., Shakhova N. V., Popov E. S.** 2023. *Amanita phalloides* in the North-West of European Russia. *Mycology and phytopathology* 57(4): 247–254. DOI: 10.31857/S0026364823040049
- Kapitonov V. I., Tyulkin Yu. A.** 2017. New findings of *Amanita phalloides* (Agaricales, Amanitaceae) in Western Siberia. In: *Zyryanovskiye chteniya* [Zyryanov Readings: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. (Kurgan, December 07–08, 2017)]. Kurgan: Kurganskiy gosudarstvennyy universitet. Pp. 206–207. [In Russian] (Капитонов В. И., Тюлькин Ю. А. Новые находки *Amanita phalloides* (Agaricales, Amanitaceae) в Западной Сибири // Зырянские чтения: Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. (г. Курган, 07–08 декабря 2017 г.). Курган: Курганский гос. ун-т, 2017. С. 206–207).
- Koropachinsky I. Yu., Banaev E. V.** 2014. *Rastitelnoye mnogoobrazie Tsentralnogo sibirskogo botanicheskogo sada SO RAN* [Plant diversity of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS]. Novosibirsk: Geo. 491 pp. [In Russian] (Коропачинский И. Ю., Банаев Е. В. Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Новосибирск: Гео, 2014. 491 с.).

Krekova Ya. A., Zalesov S. V. 2019. The history of woody plants introduction on the territory West Siberia and North Kazakhstan. *Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh* [Forests of Russia and management in them] 2(69): 4–14. [In Russian] (**Крекова Я. А., Залесов С. В.** История интродукции древесных растений на территории Западной Сибири и Северного Казахстана // Леса России и хозяйство в них, 2019. Вып. 2 (69). С. 4–14).

Malysheva V. F., Malysheva E. F. 2008. *Vysshiyе bazidiomicety lesnykh i lugovykh ekosistem Zhiguley* [Higher basidiomycetes of forest and meadow ecosystems of Zhiguli]. Moscow; St. Petersburg: KMK Scientific Press Ltd. 242 pp. [In Russian] (**Мальшиева В. Ф., Мальшиева Е. Ф.** Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей. М.; СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 242 с.).

Nam G. A. 2010. Finding the deadly poisonous fungus of the Death cap (*Amanita phalloides* (Vaill.: Fr.) Seer.) in the forests of Kazakhstan. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo universiteta. Seriya ekologicheskaya* [Bulletin of the Kazakh National University named after al-Farabi. Ecological series] 1, 27: 70–72. [In Russian] (**Нам Г. А.** Нахождение смертельно ядовитого гриба бледной поганки (*Amanita phalloides* (Vaill.: Fr.) Seer.) в лесах Казахстана // Вестник КазНУ. Серия экологическая, 2010. Т. 1, № 27. С. 70–72).

Perevedenceva L. G., Nanagyulyan S. G. 2017. Agaricoid basidiomycetes of the Suksunsky district of the Perm region. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologiya* [Bulletin of the Perm University. Biology] 3: 245–249. [In Russian] (**Переведенцева Л. Г., Нанагюлян С. Г.** Агарикоидные базидиомицеты Суксунского района Пермского края // Вестник Пермского университета. Биология, 2017. № 3. С. 245–249).

Perevedenceva L. G., Shilkova T. A., Botalov V. S. 2011. Monitoring of protected mushrooms in the Perm region: *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link – death cap. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologiya* [Bulletin of the Perm University. Biology] 2: 50–53. [In Russian] (**Переведенцева Л. Г., Шилкова Т. А., Боталов В. С.** Мониторинг охраняемых грибов Пермского края: *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link – поганка бледная // Вестник Пермского университета. Биология, 2011. № 2. С. 50–53).

Pouliot A., May T. 2021. *Wild Mushrooming: A Guide for Foragers*. Melbourne: Csiro Publishing. 320 pp.

Pringle A., Vellinga E. C. 2006. Last chance to know? Using literature to explore the biogeography and invasion biology of the death cap mushroom *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.: Fr.) Link. *Biological Invasions* 8: 1131–1144. DOI: 10.1007/s10530-005-3804-2

Sexton J. O., Song X.-P., Feng M., Noojipady P., Anand A., Huang C., Kim D.-H., Collins K. M., Channan S., DiMiceli C., Townshend J. R. G. 2013. Global, 30-m resolution continuous fields of tree cover: Landsat-based rescaling of MODIS Vegetation Continuous Fields with lidar-based estimates of error. *International Journal of Digital Earth* 6(5): 427–448. DOI: 10.1080/17538947.2013.786146

Stepanova N. T., Sirko A. V. 1977. To the flora of agaric fungi and gastromycetes of the Urals. In: *Mikologicheskkiye issledovaniya na Urale* [Mycological studies in the Ural]. Sverdlovsk: UNC AN SSSR. Pp. 51–106. [In Russian] (**Степанова Н. Т., Сирко А. В.** К флоре агариковых грибов и гастромицетов Урала // Микологические исследования на Урале. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1977. С. 51–106).

Tulloss R. E., Possiel L. 2023. *Amanita phalloides*. In: *Amanitaceae studies*. URL: <http://www.amanitaceae.org/?Amanita+phalloides> (Accessed 10 December 2023).

Tychinin V. A., Kapitonov V. I. 2012. Death cap – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link. In: *Krasnaya kniga Udmurtskoy Respubliki* [Red Book of the Udmurt Republic]. Ed. 2nd. Cheboksary: Perfektum. P. 396. [In Russian] (**Тычинин В. А., Капитонов В. И.** Бледная поганка – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link // Красная книга Удмуртской Республики. Изд. 2-е. Чебоксары: Перфектум, 2012. С. 396).

Vasser S. P. 1992. *Flora gribov Ukrainy: Amanitalnyye griby (Bazidiomicety)* [Mushroom flora of Ukraine: Amanital mushrooms (Basidiomycetes)]. Kiev: Naukova dumka. 168 pp. [In Russian] (**Вассер С. П.** Флора грибов Украины: Аманитальные грибы (Базидиомицеты). Киев: Наукова думка, 1992. 168 с.).

Vesterholt J. 2008. *Amanita*. In: *Funga Nordica*. Copenhagen: Nordsvamp. Pp. 326–333.

Vishnevskiy M. V. 2017. *Yadovityye griby Rossii* [Poisonous mushrooms of Russia]. Moscow: Prospekt. 448 pp. [In Russian] (**Вишневский М. В.** Ядовитые грибы России. М.: Проспект, 2017. 448 с.).

Vorontsovskiy P. P. 1921. About the mycological flora of the surroundings of Orenburg. *Trudy Obshchestva izucheniya Kirgizskogo kraja* [Proceedings of the Society for the Study of the Kyrgyz Region] 1: 92–95. [In Russian] (**Воронцовский П. П.** О микологической флоре окрестностей г. Оренбурга // Тр. Общ. изучения Киргизского края, 1921. Вып. 1. С. 92–95).