

## НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АГАРИКОИДНЫХ И ГАСТЕРОИДНЫХ АГАРИКОМИЦЕТАХ (*AGARICOMYCETES*) ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (РОССИЯ)

© 2023 г. А. И. Иванов<sup>1,\*</sup>, А. А. Ермолаева<sup>1,\*\*</sup>, А. А. Миронова<sup>2,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Пензенский государственный аграрный университет, 440014 Пенза, Россия

<sup>2</sup>Пензенский государственный университет, 440026 Пенза, Россия

\*e-mail: rcgekim@mail.ru

\*\*e-mail: ermolaeva7733@yandex.ru

\*\*\*e-mail: mironovaanna20@gmail.com

Поступила в редакцию 15.09.2022 г.

После доработки 01.11.2022 г.

Принята к публикации 07.11.2022 г.

Изучение агарикоидных и гастероидных грибов, относящихся к классу *Agaricomycetes*, в Пензенской обл. ведется с 1976 г. В связи с существенными изменениями в систематике данной группы грибов, произошедшими в последние десятилетия, возникла необходимость в ревизии материалов, накопленных за 46-летний период исследований. В результате проведенной ревизии было установлено, что на территории Пензенской обл. обитает 837 видов агарикоидных и гастероидных грибов класса *Agaricomycetes*. Они относятся к 8 порядкам, 39 семействам и 137 родам. Наиболее крупными семействами, включающими в себя более 50 видов, являются *Agaricaceae*, *Cortinariaceae*, *Psathyrellaceae*, *Russulaceae*, *Strophariaceae*, *Tricholomataceae*, от 20 до 50 видов – *Boletaceae*, *Bolbiticaceae*, *Crepidotaceae*, *Entolomataceae*, *Hygrophoraceae*, *Marasmiaceae* и *Mycenaceae*. Остальные семейства включают в себя менее чем по 20 видов. Первое место по видовому богатству занимает род *Cortinarius* (109 видов), второе – род *Russula* (60 видов). К родам, включающим в себя от 30 до 60 видов, относятся *Inocybe* и *Mycena*, от 20 до 30 видов – *Agaricus*, *Entoloma*, *Lactarius*, *Lepiota*, *Psathyrella* и *Tricholoma*, от 10 до 20 видов – *Amanita*, *Clitocybe*, *Conocybe*, *Coprinopsis*, *Galerina*, *Hebeloma*, *Hygrocybe*, *Hygrophorus*, *Marasmius*, *Melanoleuca*, *Panaeolus*, *Pholiota*. Остальные роды характеризуются меньшим видовым богатством. Они составляют 82% от общего количества родов. Из них 41 род включает в себя только по одному виду. В ходе исследований, проводившихся с 2018 по 2022 г., было найдено 27 видов агарикомицетов, новых для региона. Из них 3 – *Russula groenlandica*, *R. insignis* и *R. melzeri* отмечены впервые в России. В то же время 20 видов, обнаруженных ранее, не были подтверждены в результате проведенной ревизии. В ходе наблюдений с 1976 по 2022 г. было установлено, что численность некоторых видов грибов рассматриваемой группы не является постоянной и в многолетнем режиме подвержена изменениям. Например, у *Agaricus xanthodermus*, *Caloboletus radicans*, *Infundibulicybe geotropa*, *Lactarius semisanguifluus*, *Lepista personata*, *Mutinus ravenellii* и *Rubinoletus rubinus* она увеличивается, а у *Floccularia luteovirens*, *Lactarius turpis*, *Leucopaxillus tricolor*, *Russula chloroides* и *Tylopilus felleus* – уменьшается.

**Ключевые слова:** видовое богатство, Красные книги, микобиота, редкие виды, таксономическая структура, флуктуации

**DOI:** 10.31857/S0026364823030030, **EDN:** VCSJKTS

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение агарикоидных и гастероидных грибов, относящихся к классу *Agaricomycetes*, в Пензенской обл. было начато в 1976 г. К 1983 г. в регионе было выявлено 532 вида агарикоидных и гастероидных макромицетов (Иванов, 1983а). В ходе дальнейших исследований эти сведения были существенно дополнены. В диссертационной работе А.И. Иванова (Иванов, 1992а) для лесостепи правобережного Поволжья приводится список, включающий 871 вид. Однако в него были включены

таксоны, отмеченные и в сопредельных областях – Самарской, Саратовской и Ульяновской. Они также расположены в пределах физико-географической зоны, рассматриваемой в диссертации. В этом списке непосредственно для территории Пензенской обл. указывается 775 видов. Эти материалы, а также результаты дальнейших исследований в основном опубликованы (Иванов, 1981, 1982, 1983b, 1983c; 1985; 1986; 1988а; 1988b; 1989; 1992b; 2013; 2014; 2018; Иванов, Nezdoimino, 1990). Кроме того, ссылки на образцы, собранные автором в Пензенской обл., имеются в монографических

сводках Э.Л. Нездойминого (Nezdoiminogo, 1996) и А.Е. Коваленко (Kovalenko, 1989).

Большая часть этих материалов, исключая широко распространенные виды, легко определяемые в полевых условиях, хранится в микологической коллекции лаборатории систематики и географии грибов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE). Материалы, собранные в 2021 и 2022 гг., находятся в гербарии им. И.И. Спрыгина (РКМ) Пензенского государственного университета. На его базе в 2021 г. авторами начата работа по созданию фунгария.

В связи с активным внедрением методов ДНК-анализа в последние десятилетия, в систематике грибов класса *Agaricomycetes* произошли существенные изменения. Поэтому анализ таксономической структуры их видового состава в условиях Пензенской обл., проводившийся в диссертационных работах (Ivanov, 1983a, 1992a), к настоящему времени устарел. Это усложняет возможность использования ранее опубликованных материалов, для сравнительного анализа таксономической структуры микобиот других регионов. Кроме того, актуализация ранее опубликованных аннотированных списков важна с точки зрения изучения географии вновь описанных родов и семейств.

Это определило цель данной работы, которая заключалась в систематизации имеющихся материалов в соответствии с современной систематикой агарикомицетов, а также подготовке аннотированного списка видов, новых для территории Пензенской обл., обнаруженных в последние пять лет.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Пензенская обл. располагается в центральной части Русской равнины в 600 км к юго-востоку от Москвы в пределах Приволжского федерального округа. Она занимает западный склон Приволжской возвышенности, для которого характерен равнинный рельеф с сильным эрозионным расчленением. В восточной, наиболее возвышенной части области, распространены серые лесные почвы, которые формируются на силикатных породах — опоках, песчаниках и песках, а также на карбонатных породах — мергелях и мелах. В центральной и западной части области черноземные почвы формируются на лессовидных суглинках. Описанное геологическое строение и сложный рельеф определяют разнообразие экотопов, в условиях которых формировался почвенный и растительный покров региона (Ivanov et al., 2017). Растительность Пензенской обл. имеет типичный лесостепной облик. Ее лесистость составляет 20.5%. Главными лесобразующими породами являются *Betula pendula*, *Pinus silvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur* и *Tilia cordata*. Коренным типом лесной растительности на большей части территории региона явля-

ются сосново-широколиственные леса. На наиболее плодородных серых лесных суглинистых и супесчаных почвах формируются сложные сосняки неморального типа, со значительным участием широколиственных пород *Quercus robur* и *Tilia cordata*. На маломощных песчаных почвах последние выпадают почти полностью. Здесь формируются сосняки бореального типа — зеленомошные и лишайниковые. В южных районах области встречаются остепненные сосняки. На фоне сосновых лесов встречаются сфагновые болота, находящиеся в рассматриваемом регионе на южной границе своего распространения. Лесные сообщества Пензенской обл. сильно нарушены рубками. В том случае, если на месте вырубок не создаются культуры *Pinus sylvestris*, формируются вторичные типы леса березняки и осинники, а также широколиственные леса из *Tilia cordata* и *Acer platanoides* с участием *Quercus robur* и мелколиственных пород. Все они сильно нарушены рубками и имеют преимущественно порослевое происхождение. В пойменных местообитаниях широко распространены леса из *Alnus glutinosa*, заросли *Salix* spp. с участием *Populus nigra*. Преобладающим типом травяной растительности на выщелоченных черноземах являются луговые степи. Встречаются также фрагменты песчаных и песчано-каменистых степей, приуроченных главным образом к смытым почвам склонов (Leonova, 2015; Ivanov et al., 2017).

Описанное разнообразие экотопов создает условия для формирования богатой видами микобиоты. Однако лимитирующим фактором для некоторых видов агарикомицетов обитателей наиболее влажных, главным образом приморских районов лесной зоны, является умеренно-континентальный климат района исследований. Для него характерен некоторый дефицит влаги и периодически повторяющиеся продолжительные засухи. Это накладывает определенный отпечаток на таксономическую структуру биоты агарикоидных и гастероидных базидиомицетов.

В качестве материала исследования были использованы образцы грибов, хранящиеся в РКМ и собранные авторами на территории Пензенской обл. с 2016 по 2022 г. Их описание, обработка и микроскопирование осуществлялись согласно стандартным методикам (Ivoiylov et al., 2017) с применением световых микроскопов Levenhuk D870T и ZEISS Axio Vert. A1. Определение грибов осуществлялось с использованием руководств, учитывающих изменения, произошедшие в систематике агарикомицетов в последние десятилетия (Munož, 2005; Knudsen, Vesterholt, 2012; Kalamees, 2011; Flora., 2018; Kalamees, Liiv, 2019).

Актуальность названий грибов и правильность их написания выверялась в соответствии с базой данных Index Fungorum (2022).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

К настоящему времени на территории Пензенской обл. выявлено 837 видов грибов, относящихся к классу *Agaricomycetes*, которые ранее рассматривались как агарикоидные и гастероидные базидиомицеты. Они относятся к 8 порядкам, 39 семействам и 137 родам.

Наиболее крупным порядком в рассматриваемой биоте агарикомицетов, который включает в себя 80% выявленных видов, является порядок *Agaricales*. Высокое видовое богатство свойственно также порядку *Russulales* и *Boletales* на которые приходится 11 и 6%, соответственно. Остальные порядки *Geastrales*, *Gloeophyllales*, *Hymenochaetales*, *Phallales* и *Polyporales* включают в себя всего 3% выявленных видов.

Наиболее крупными семействами, включающими в себя более 50 видов, являются *Agaricaceae*, *Cortinariaceae*, *Psathyrellaceae*, *Russulaceae*, *Strophariaceae* и *Tricholomataceae*. Вторую группу семейств, объединяющих в себе от 20 до 50 видов, составляют *Boletaceae*, *Crepidotaceae*, *Bolbitiaceae*, *Entolomataceae*, *Hygrophoraceae*, *Mycenaceae* и *Marasmiaceae*. Остальные семейства включают в себя менее чем по 20 видов. Состав наиболее крупных семейств отражает лесостепной характер микобиоты. На него указывает нахождение в их числе семейств *Agaricaceae*, *Psathyrellaceae* и *Strophariaceae*, включающих большое количество видов, связанных с луговыми и степными сообществами.

Наиболее крупным родом в рассматриваемой микобиоте является род *Cortinarius*, представленный 109 видами. Это является результатом его детального изучения, проводившегося совместно с Э.Л. Нездоймино с 1985 по 1993 г., а не географической особенностью микобиоты района исследований. В связи с тем, что род *Cortinarius* является самым крупным родом грибов рассматриваемой группы (Nezdoiminogo, 1996), его ведущее положение по числу видов, вероятно, свойственно всем регионам, где имеют место лесные экотопы. Однако, как показывает анализ региональных сводок, выполненных в основном в рамках диссертационных работ, этот род не всегда оказывается на первом месте по видовому богатству. Причиной этого является то, что многие его представители, особенно относящиеся к подроду *Phlegmacium*, образуют плодовые тела не ежегодно, а лишь в годы высокой солнечной активности (Ivanov, 2016). В первую очередь это относится к видам, растущим в широколиственных лесах. Поэтому в годы, находящиеся в промежутке между одиннадцатилетними пиками солнечной активности, их просто не удается выявить. Этим объясняется то, что в списках видов неморальных микобиот род *Cortinarius* хотя и находится в числе ведущих, но по видовому богатству обычно уступает другим родам (Kalinina, 2021).

Второе место по видовому богатству в рассматриваемой микобиоте занимает род *Russula*, представленный 60 видами. С одной стороны, это результат специальных исследований, проводившихся с 2016 по 2022 г., в результате которых он был изучен достаточно полно. С другой стороны, это особенность рассматриваемой микобиоты, т.к. среди представителей данного рода много видов, относительно нетребовательных к влажности почвы и способных к образованию плодовых тел при температуре воздуха от 20 до 25°C. То есть более сухой и теплый климат лесостепи, по сравнению с лесной зоной, оказывается благоприятным для представителей рода *Russula* (Sharogova, 2007). К наиболее крупным родам, включающим более 30 видов, относятся *Mycena* и *Inocybe*.

Среди родов, включающих в себя от 20 до 30 видов, наибольшим количеством таксонов представлен род *Lactarius*, включающий 27 видов. Учитывая, что большинство представителей этого рода предпочитают влажный приморский климат, можно считать, что его видовой состав в районе исследований несколько обеднен. Так, на территории Эстонии, сравнимой по площади с Пензенской обл., отмечено 56 видов, относящихся к рассматриваемому роду (Kalamees, 2011). Показательно также, что в северо-западных районах РФ виды родов *Lactarius* и *Russula* представлены близким количеством видов (Kalinina, 2021). В районе же исследований род *Lactarius* составляет всего 45% от видового богатства рода *Russula* (табл. 1).

К группе крупных родов, объединяющих более 20 видов, относятся также *Agaricus*, *Lepiota*, *Psathyrella* и *Tricholoma*. Большое количество видов в трех первых родах объясняется тем, что среди их представителей много обитателей травяных сообществ. Это указывает на лесостепной характер рассматриваемой микобиоты (Wasser, 1985). Видовой состав рода *Tricholoma*, несмотря на его положение в числе наиболее крупных родов, как и рода *Lactarius*, в районе исследований несколько обеднен. Если в Эстонии он представлен 41 видом (Kalamees, Liiv, 2019), то в Пензенской обл. отмечено всего 25 относящихся к нему видов, большая часть которых являются редкими в условиях региона.

Третья группа родов, объединяющая в себе от 10 до 20 видов, представлена 12 родами. Остальные роды характеризуются меньшим видовым богатством. Они составляют 82% от общего количества родов. Из них 41 род включает в себя только по одному виду.

Как было показано выше, к 1991 г. было выявлено порядка 90% видового состава агарикоидных и гастероидных агарикомицетов в условиях Пензенской обл. В последующие годы происходило как выявление новых, так и исключение из списка ранее опубликованных таксонов.

В ходе углубленного изучения рода *Agaricus* на территории региона было найдено три вида, но-

**Таблица 1.** Таксономическая структура биоты агарикоидных базидиомицетов Пензенской обл.

Порядок	Число видов	Семейство	Число видов	Род	Число видов
<i>Agaricales</i>	667	<i>Agaricaceae</i>	75	<i>Agaricus</i>	22
				<i>Apioperdon</i>	1
				<i>Bovista</i>	2
				<i>Bovistella</i>	2
				<i>Calvatia</i>	2
				<i>Chlorophyllum</i>	3
				<i>Coprinus</i>	1
				<i>Cystoderma</i>	3
				<i>Cystolepiota</i>	3
				<i>Disciseda</i>	2
				<i>Floccularia</i>	1
				<i>Lepiota</i>	21
				<i>Leucoagaricus</i>	1
				<i>Lycoperdon</i>	5
				<i>Macrolepiota</i>	4
		<i>Mecenastrum</i>	1		
		<i>Tulostoma</i>	1		
		<i>Amanitaceae</i>	18	<i>Amanita</i>	15
					<i>Limacella</i>
		<i>Bolbitaceae</i>	21	<i>Bolbitius</i>	3
<i>Conocybe</i>	13				
<i>Pholiotina</i>	5				
<i>Cortinariaceae</i>	109	<i>Cortinarius</i>	109		
<i>Crepidotaceae</i>	39	<i>Crepidotus</i>	6		
			<i>Inocybe</i>	31	
			<i>Pleurotellus</i>	1	
			<i>Simocybe</i>	1	
<i>Entolomataceae</i>	30	<i>Clitopilus</i>	3		
			<i>Entoloma</i>	25	
			<i>Rhodocybe</i>	1	
			<i>Rhodophana</i>	1	
<i>Hydnangiaceae</i>	5	<i>Laccaria</i>	5		
<i>Hygrophoraceae</i>	28	<i>Cantharellula</i>	1		
			<i>Cuphophyllum</i>	3	
			<i>Hygrocybe</i>	10	
			<i>Hygrophorus</i>	14	
<i>Hymenogastraceae</i>	34	<i>Galerina</i>	15		
			<i>Gymnopilus</i>	3	
			<i>Hebeloma</i>	16	
<i>Lyophyllaceae</i>	10	<i>Asterophora</i>	1		
			<i>Calocybe</i>	2	
			<i>Hypsizygus</i>	1	
			<i>Lyophyllum</i>	3	
			<i>Ossicaulis</i>	1	
			<i>Tephrocybe</i>	1	
			<i>Tricholomella</i>	1	

Таблица 1. Продолжение

Порядок	Число видов	Семейство	Число видов	Род	Число видов
		<i>Marasmiaceae</i>	20	<i>Crinipellis</i> <i>Macrocystidia</i> <i>Marasmiellus</i> <i>Marasmius</i> <i>Megacollybia</i>	1 1 2 15 1
		<i>Mycenaceae</i>	39	<i>Hemimycena</i> <i>Mycena</i> <i>Panellus</i> <i>Roridomyces</i> <i>Xeromphalina</i>	3 31 2 1 2
		<i>Physalacriaceae</i>	11	<i>Armillaria</i> <i>Flammulina</i> <i>Hymenopellis</i> <i>Oudemansiella</i> <i>Rhodotus</i> <i>Strobilurus</i> <i>Collybiopsis</i> <i>Gymnopus</i> <i>Rhodocollybia</i>	5 1 1 1 1 2 2 8 3
		<i>Phyllotopsidaceae</i>	1	<i>Phyllotopsis</i>	1
		<i>Pleurotaceae</i>	7	<i>Hohenbuehelia</i> <i>Pleurotus</i>	1 6
		<i>Pluteaceae</i>	19	<i>Pluteus</i> <i>Volvariella</i>	16 3
		<i>Psathyrellaceae</i>	53	<i>Coprinellus</i> <i>Coprinopsis</i> <i>Lacrymaria</i> <i>Parasola</i> <i>Psathyrella</i> <i>Tulosesus</i>	8 10 1 3 29 2
		<i>Pseudoclitocybaceae</i>	1	<i>Pseudoclitocybe</i>	1
		<i>Strophariaceae</i>	58	<i>Agrocybe</i> <i>Flammula</i> <i>Gymnopilus</i> <i>Hemistropharia</i> <i>Hemipholiota</i> <i>Hypholoma</i> <i>Kuehneromyces</i> <i>Panaeolus</i> <i>Pholiota</i> <i>Psilocybe</i> <i>Stropharia</i>	6 1 1 1 2 9 1 10 12 8 7
		<i>Tricholomataceae</i>	70	<i>Clitocybe</i> <i>Delicatula</i> <i>Dendrocollybia</i> <i>Dermoloma</i>	19 1 1 1

Таблица 1. Продолжение

Порядок	Число видов	Семейство	Число видов	Род	Число видов
				<i>Infundibulicybe</i>	2
				<i>Leucopaxillus</i>	5
				<i>Melanoleuca</i>	13
				<i>Pseudoclitocybe</i>	1
				<i>Ripartites</i>	2
				<i>Tricholoma</i>	25
		<i>Tubariaceae</i>	6	<i>Flammulaster</i>	1
				<i>Phaeomarasmius</i>	1
				<i>Tubaria</i>	4
<i>Boletales</i>	50	<i>Boletaceae</i>	27	<i>Boletus</i>	4
				<i>Caloboletus</i>	2
				<i>Chalciporus</i>	1
				<i>Hemileccinum</i>	2
				<i>Hortiboletus</i>	1
				<i>Imleria</i>	1
				<i>Leccinellum</i>	1
				<i>Leccinum</i>	8
				<i>Neoboletus</i>	2
				<i>Pseudoboletus</i>	1
				<i>Rubinoboletus</i>	1
				<i>Xerocomellus</i>	2
				<i>Xerocomus</i>	1
		<i>Gomphidiaceae</i>	3	<i>Gomphidius</i>	3
		<i>Gyroporaceae</i>	2	<i>Gyroporus</i>	2
		<i>Hygrophoropsidaceae</i>	2	<i>Hygrophoropsis</i>	2
		<i>Melanogastraceae</i>	1	<i>Melanogaster</i>	1
		<i>Paxillaceae</i>	3	<i>Paxillus</i>	3
		<i>Rhizopogonaceae</i>	1	<i>Rhizopogon</i>	1
		<i>Suillaceae</i>	6	<i>Suillus</i>	6
		<i>Sclerodermataceae</i>	3	<i>Scleroderma</i>	3
		<i>Tapinellaceae</i>	2	<i>Tapinella</i>	2
<i>Geastrales</i>	9	<i>Geastraceae</i>	9	<i>Geastrum</i>	9
<i>Gloeophyllales</i>	2	<i>Gloeophyllaceae</i>	2	<i>Neolentinus</i>	2
<i>Hymenochaetales</i>	3	<i>Rickenellaceae</i>	3	<i>Rickenella</i>	3
<i>Phallales</i>	3	<i>Phallaceae</i>	3	<i>Mutinus</i>	1
				<i>Phallus</i>	2
<i>Polyporales</i>	13	<i>Panaceae</i>	3	<i>Panus</i>	2
				<i>Neofavolus</i>	1
		<i>Polyporaceae</i>	10	<i>Cerioporus</i>	2
				<i>Lentinus</i>	3
				<i>Picipes</i>	3
				<i>Polyporus</i>	2
<i>Russulales</i>	90	<i>Russulaceae</i>	90	<i>Lactarius</i>	27
				<i>Lactifluus</i>	3
				<i>Russula</i>	60

вых для Пензенской обл. (Ivanov, 2018). В то же время из списка таксонов были исключены: *Agaricus fissuratus* (F.H. Møller) F.H. Møller, который в настоящее время рассматривается как синоним *A. arvensis* Schaeff., *A. purplellus* (F.H. Møller) F.H. Møller — как синоним *A. haemorrhoidarius* Schulzer и *A. semotus* Fr. — как синоним *A. sylvaticus* Schaeff.

Ряд видов семейства *Boletaceae* также стали пониматься шире в связи с чем некоторые отмечавшиеся нами ранее таксоны были переведены в синонимы. Это *Leccinum percandidum* Lannou et Estades, *L. quercinum* (Pilát) E.E. Green et Watling и *L. subcinnamomeum* Pilát et Dermek. В настоящее время первый рассматривается как синоним *L. versipelle* (Fr.) Snell. второй — *L. aurantiacum* (Bull.) Gray, а третий — *L. scabrum* (Bull.) Gray.

Как показали исследования, проводившиеся в последние двадцать лет зарубежными и российскими микологами, представители семейства *Boletaceae*, характеризуются сильным внутривидовым полиморфизмом (Munož, 2005; Janda et al., 2017; Ivanov et al., 2017). Для большинства из них характерно высокое фенотипическое разнообразие, что привело в прошлом к описанию большого количества видов, которые оказываются лишь цветовыми вариациями уже известных таксонов (Janda, Kříž, 2016; Janda et al., 2017). Это подтверждается молекулярно-генетическими исследованиями и изучением таких анатомических структур плодовых тел, как споры, гифы кутикулы и т.п. (Šutara, 2014). В связи с этим возникла необходимость в ревизии результатов исследований, проводившихся до выхода последних монографических сводок, учитывающих указанные аспекты (Munož, 2005; Knudsen, Vesterholt, 2012; Flora., 2018). В результате проведения этой работы было установлено, что коллекционные образцы, определявшиеся нами ранее как *Boletus rhodopurpureus* Smotl. и *B. rhodoxanthus* (Krombh.) Kallenb., не были подтверждены новыми сборами и оказались цветовыми вариациями очень полиморфного вида — *Rubroboletus legaliae* (Pilát et Dermek) Della Magg. et Trassin., для которого характерна сильная изменчивость соотношения желтых и красных пигментов в окраске плодового тела.

Не менее выражен внутривидовой полиморфизм у *Caloboletus radicans* (Pers.) Vizzini. Особенно сильно он начал проявляться в последние десятилетия, когда этот вид стал активно осваивать новые местообитания, и из категории редких перешел в число широко распространенных. Как показали наши наблюдения, характерная для этого вида клубневидная ножка с веретеновидным основанием, погруженным в почву, оказывается выраженной только в условиях изреженных дубовых редколесий и на опушках. Под пологом леса, при сильном затенении ножка имеет цилиндрическую форму. Сильно варьирует также такой признак,

как горький вкус мякоти, который во влажную погоду сохраняется только в гименофоре. В результате изучения большого количества плодовых тел было установлено, что коллекционные образцы, определенные ранее как *Boletus fechtneri* Velen., оказались модификациями *Caloboletus radicans* (Pers.) Vizzini, выросшими в условиях затенения. Между ними и образцами с типичными для вида признаками наблюдались переходные формы. Кроме того, в ходе исследований, проводившихся в 2021 и 2022 гг., было установлено, что в окраске ножки *C. radicans* могут присутствовать красные пигменты. Как показало изучение большого количества плодовых тел, их присутствие может проявляться как в виде незначительного красноватого оттенка, так и в виде достаточно яркой окраски, на что отсутствуют указания в литературе. Последнее привело в прошлом к ошибочному определению подобного образца как *B. calopus* Pers.

Сильная изменчивость окраски, габитуса и размеров плодовых тел характерна для видов рода *Xerocomellus*. В результате изучения анатомического строения 18 образцов было установлено, что все они относятся к одному виду *X. porosporus* (Imler ex Watling) Šutara. Нахождение таких видов, как *X. chrysenteron*, *X. pruinatus* и *X. ripariellus*, отмечавшихся нами ранее (Ivanov, 2014), не было подтверждено.

Таким образом, из списка видов грибов семейства *Boletaceae* было исключено 9 видов, а вновь обнаружено всего три.

Определенные изменения за период исследований произошли в распространении некоторых видов. В первую очередь это связано с тем, что численность отдельных видов агарикомицетов нестабильна — подвержена флуктуациям в многолетнем режиме. Например, такой вид, как *Lepista personata* (Fr.) Cooke, отмеченный впервые для Пензенской обл. в 1991 г. всего одной находкой (Ivanov, Kalamees, 1992), за прошедшие 40 лет стал не только широко распространенным, но и массовым. В настоящее время он заготавливается населением как съедобный гриб. Изменение характера встречаемости в плане существенного увеличения численности было отмечено также для *Agaricus xanthodermus* Genev. и *Infundibulicybe geotropa* (Bull.) Nagata. Если в 1970–90-х гг. эти грибы отмечались единичными находками, в первые десятилетия XXI в. они стали широко распространенными видами. Из редких видов, занесенных в Красную книгу Пензенской обл. (Red data book, 2013), существенно расширили свое распространение в регионе *Caloboletus radicans* (Pers.) Vizzini и *Lactarius semisanguifluus* R. Heim et Leclair. Последний стал широко заготавливаться как съедобный гриб. В связи с этим данные виды не будут включены в последующее издание Красной книги региона. Заносный вид — *Mutinus ravenellii* (Berk. et M.A. Curtis) E. Fich., отмеченный ранее в Пензенской обл.

одной находкой в условиях антропогенного ландшафта, с 2021 г. стал активно внедряться в леса из *Alnus glutinosa* в условиях пойм. В аномально жарком и влажном августе 2022 г. он был найден в семи пунктах, где развивался довольно массово. Определенная тенденция в плане увеличения численности в последние десятилетия наблюдается у такого вида как *Rubinoboletus rubinus* (W.G. Smith) Pilát et Dermek. В последние 20 лет количество его находок в Пензенской обл. возросло с одной до 14. Кроме того этот гриб был обнаружен не только в пойменных дубравах на черноземовидных карбонатных почвах, но и на водоразделах на кислых светло-серых лесных, по опушкам под старыми деревьями дуба. Поэтому в следующем издании Красной книги Пензенской обл. его статус будет изменен с 1 на 3.

Наряду с увеличением численности, у некоторых видов проявляется ее снижение. Как показал мониторинг местообитаний ряда редких видов, занесенных в Красную книгу Пензенской обл. (Red data book, 2013), некоторые из них с 2000 г. вообще не образовывали плодовых тел. Это *Leucopaxillus tricolor* (Peck) Kühner и *Flocularia luteovirens* (Alb. et Schwein.) Pouzar. В связи с этим их статус с 3 и 2 должен быть изменен на статус 1.

Ниже приводится аннотированный список видов, которые отмечены впервые для Пензенской обл. за последние пять лет. Их распространение в России с указанием количества опубликованных ссылок на находки приводится по С.Ю. Большакову с соавторами (Bolshakov et al., 2021). Виды, впервые отмеченные на территории РФ, обозначены звездочкой.

#### Boletaceae

*Hortiboletus rubellus* (Krombh.) Simonini, Vizzini et Gelardi. — 20.07.2017. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубняк. Распространение в Пензенской обл.: достаточно распространенный вид. Отмечено 10 находок в разных р-нах. LE 316225. Распространение в РФ: Европейская часть (10), Сибирь (3), Дальний Восток (6).

*Neoboletus xanthopus* (Klofac et A. Urb.) Klofac et A. Urb. — 03.08.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. Вероятно, довольно распространенный вид, т.к. на территории Памятника природы “Пойменная дубрава” отмечен пятью находками. РКМ F2. Распространение в РФ: Европейская часть, Тульская область (LE 316225, Т.Ю. Светашева).

*Xerocomellus cisalpinus* (Simonini, H. Ladurner et Penitner) Klofac — 30.07.2018. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубовый лес. LE 316225. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. Распространение в РФ: Европейская часть (3).

#### Russulaceae

*Lactarius fulvissimus* Romagn. — 01.08.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Бурчихинские склоны, дубняк волосистоосоковый”. Распространение в Пензенской обл.: редкий, узко стенопопный, кальцефильный вид. РКМ F20. Распространение в РФ: Европейская часть (7), Сибирь (1), Дальний Восток (5).

*Russula atropurpurea* (Krombh.) Britzelm. — 01.08.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: довольно распространенный вид, в пределах памятника природы “Пойменная дубрава” и на прилегающих территориях отмечено 7 находок. РКМ F7. Распространение в РФ: Европейская часть (18), Сибирь (3), Дальний Восток (2).

*R. atrorubens* Quél. — 05.09.2021. Пензенский р-н. Светлополянское лесничество, сосняк чернично-моховой, во влажной западине. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F21. Распространение в РФ: Европейская часть (14), Сибирь (2)

*R. caerulea* (Pers.) Fr. — 07.09.2021. Пензенский р-н. Светлополянское лесничество. Культурный сосняк 40 лет, среди травы. Распространение в Пензенской обл.: широко распространенный, типичный для травяных сосняков вид. РКМ F31. Распространение в РФ: Европейская часть (2), Сибирь (3), Дальний Восток (2).

*R. citrinoclora* Singer — 15.09.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F6. Распространение в РФ: Европейская часть (3), Сибирь (2), Дальний Восток (1).

*R. clavipes* Velen. — 12.09.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F4. Распространение в РФ: Европейская часть (2), Сибирь (2).

*R. consobrina* (Fr.:Fr.) Fr. — 23.09.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Бурчихинские склоны”, липодубняк с участием березы. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F18. Распространение в РФ: Европейская часть (43), Сибирь (11), Дальний Восток (11).

*R. cremeoavellanea* Singer — 10.06.2021. Никольский р-н. Окр. с. Большое Пермиево, Березняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F16. Распространение в РФ: Европейская часть (6).

*R. decipiens* (Singer) Bon — 01.08.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид. РКМ F17. Распространение в РФ: Европейская часть (11).

*R. fontqueri* Singer — 13.09.2022. Пензенский р-н. Окр. пос. Ахуны, березняк разнотравный. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F19. Распространение в РФ: Европейская часть (8).

*R. fragrantissima* Romagn. — 07.07.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”. Дубово-осиновый лес, в западинах с застойным режимом увлажнения. РКМ F15. Распространение в РФ: Европейская часть (1).

*R. gracillima* Jul. Schaff. — 30.09.21. Лунинский р-н окр. с. Ломовка, березо-сосняк чернично-моховой. РКМ F14. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. Распространение в РФ: Европейская часть (26), Сибирь (14), Дальний Восток (15).

\**R. groenlandica* Ruots. et Vauras — 12.09.2021. Пензенский р-н. Памятник “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F12.

\**R. insignis* Quél. — 29.06.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”, дубняк снытево-осоковый. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F4.

*R. medullata* Romagn. — 07.07.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”. В западине с застойным режимом увлажнения, окруженной дубово-осиновым лесом. Распространение в Пензенской обл.: очень полиморфный, распространенный вид, предпочитающий пойменные местообитания, отмечено более 10 находок. РКМ F23. Распространение в РФ: Европейская часть (16), Сибирь (3).

\**R. melzeri* Zvara — 7.07.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Бурчихинские склоны”, дубняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: редкий, стенотопный, кальцефильный вид. РКМ F22.

*R. minutula* Velen — 15.09.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F32. Распространение в РФ: Европейская часть (7), Сибирь (1).

*R. pallidospora* J. Blum ex Romagn. — 17.07.2020. Пензенский р-н. Окр. пос. Ахуны. Липо-дубняк волосистоосоковый. Распространение в Пензенской обл.: довольно распространенный кальцефильный вид, отмечено более 10 находок. РКМ F24. Распространение в РФ: Европейская часть (3), Сибирь (1).

*R. pectinatoides* Peck — 17.08.21. г. Пенза. Сквер ПГСХА. Под липами. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F3. Распространение в РФ: Европейская часть (30), Сибирь (14).

*R. pseudodelica* J.E. Lange — 7.07.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”. В западинах с застойным режимом увлажнения, окруженных дубово-осиновым лесом. РКМ F25. Распространение в Пензенской обл.: довольно распространенный узко специализированный по отношению к пойменным местообитаниям вид, отмечено более 10 находок. Распространение в РФ: Европейская часть (10), Дальний Восток (20).

*R. rhodopus* Zvara — 15.09.2021. Пензенский р-н. Памятник “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид, на юго-восточной границе ареала. РКМ F26. Распространение в России: Европейская часть (9), Сибирь (4).

*R. rutila* Romagn. — 07.07.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”. В западинах с застойным режимом увлажнения, окруженных дубово-осиновым лесом. Распространение в Пензенской обл.: редкий вид. РКМ F27. Распространение в РФ: Европейская часть (1).

*R. sororia* (Fr.) Romell — 01.08.2021. Пензенский р-н. Памятник природы “Пойменная дубрава”. Распро-

странение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F28. Распространение в РФ: Европейская часть (5), Сибирь (2).

*R. subfoetens* W.G. Sm. — 25.08.2021. Пензенский р-н. Окр. пос. Барковка, влажный лиственный лес из *Alnus glutinosa*, *Betula pendula* и *Populus tremula*. Распространение в Пензенской обл.: требует дальнейшего изучения. РКМ F29. Распространение в РФ: Европейская часть (7), Сибирь (2).

*R. vinosa* Lindblad — 07.09.2021. Пензенский р-н. Памятник “Засурский бор черничник”, березо-сосняк чернично-моховой. Распространение в Пензенской обл.: распространенный, типичный для средневозрастных сосняков вид, отмечен 11 находками. РКМ F30. Распространение в РФ: Европейская часть (48), Сибирь (13), Дальний Восток (13).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Опубликованный ранее анализ таксономической структуры видового состава агарикоидных и гастероидных агарикомицетов Пензенской обл. к настоящему времени потерял свою актуальность. Это связано с существенными изменениями в систематике данной группы грибов, которые произошли в последние десятилетия. Количество семейств за счет вновь описанных таксонов, начиная с 1992 г. (Ivanov, 1992a) возросло с 25 до 39, а количество родов со 121 до 137. В связи с широким внедрением в систематику агарикомицетов методов молекулярно-генетических исследований изменилось понимание некоторых видов. Часть из них стала пониматься шире. Порядка 20 видов, обнаруженных ранее в районе исследований (Ivanov et al., 1992a), перешли в разряд синонимов. В то же время за последние 30 лет было выявлено 65 видов новых для рассматриваемого региона. Из них 28, ранее не опубликованных, приводятся в данной статье. Таким образом, на территории Пензенской обл. к настоящему времени зафиксировано 837 видов агарикоидных и гастероидных агарикомицетов. Как показывают результаты наблюдений, численность некоторых видов грибов рассматриваемой группы в многолетнем режиме не является постоянной, а подвержена изменениям. У одних видов она увеличивается, у других уменьшается. Это необходимо учитывать, как при планировании заготовок съедобных грибов, так и при определении статуса редкости охраняемых видов, при подготовке очередных изданий региональной Красной книги.

Своим приятным долгом авторы считают выразить глубокую благодарность к.б.н. Т.Ю. Светашевой за помощь в работе по определению видов семейства *Boletaceae*.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Bolshakov S., Kalinina L., Palomozhnykh E. et al.* Agaricoid and boletoid fungi of Russia: the modern country-scale checklist of scientific names based on literature data. Vi-

- ological Communications. 2021. V. 66 (4). <https://doi.org/10.21638/spbu03.2021.404>
- Flora Agaricina Neerlandica. Critical monographs on families of agarics and boleti occurring in the Netherlands. V. 7. *Boletales. Russulales* pt 1 / M.E. Noordeloos et al. (eds). Candusso, 2018.
- Index Fungorum. CABI Bioscience, 2022. <http://www.indexfungorum.org>. Accessed 20.10.2022.
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. Part I. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1981. V. 18. P. 86–93 (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. Part II. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1982. V. 19. P. 46–55.
- Ivanov A.I. Macrofungi in Penza Region (orders *Polyporales* s. str., *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales* and an orders group *Gasteromycetes*). Cand. Biol. Thesis. SPb., 1983a (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. Part III. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1983b. V. 20. P. 76–83 (in Russ.).
- Ivanov A.I. *Gasteromycetes* of Penza Region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1983c. V. 20. P. 83–84 (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. Part IV. 1985a. V. 22. P. 117–119 (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. Part V. 1986. V. 23. P. 129–131 (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1 Part VI. 1988a. V. 25. P. 88–90 (in Russ.).
- Ivanov A.I. New for science and mycoflora of the USSR species and forms of the genus *Cortinarius* from the Penza region. *Mikologiya i fitopatologiya*. 1988b. V. 6 (22). P. 489–492 (in Russ.).
- Ivanov A.I. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. Part VII. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1989. V. 26. S. 63–64 (in Russ.).
- Ivanov A.I. Biota of macromycetes of the forest-steppe of the Right-Bank Volga region. Dr. Sci. Thesis Moscow, 1992a (in Russ.).
- Ivanov A.I. Rare species of agaric fungi in the Penza region. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1992b. V. 28. P. 57–61 (in Russ.).
- Ivanov A.I. *Agaricomycetes* of the Volga Upland. Order *Boletales*. Penza, 2014 (in Russ.).
- Ivanov A.I. The impact of solar magnetic activity cycles and weather condition on the abundance and diversity of *Agaricomycetes* in nature communities in the Penza region. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2016. V. 50 (4). P. 219–229 (in Russ.).
- Ivanov A.I. Problems of intraspecific systematics of *Agaricomycetes*. In: Proceedings of the VIII All-Russian mycological school-conference with international participation “The species concept in fungi: a new look at old problems”. Collection of reports and abstracts. Moscow, 2017, pp. 73–78 (in Russ.).
- Ivanov A.I. Champignons (the genus *Agaricus* L.) in Russia. Species composition, ecology, cultivation. Penza, 2018 (in Russ.).
- Ivanov A.I., Chernyshov N.V., Kuzin E.N. Nature conditions of the Penza Region. The current state. V. 1. Geological environment, relief, climate, surface, water, soil, vegetation. Penza, 2017b (in Russ.).
- Ivanov A.I., Nezdojminogo E.L. On the flora of agaric mushrooms of the Penza region. Part VIII. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy*. 1990. V. 27. P. 63–66 (in Russ.).
- Ivoylov A.V., Bolshakov S.Yu., Silaeva T.B. Study of species diversity of macromycetes. Mordovia State University, Saransk, 2017 (in Russ.).
- Janda V., Kříž M. *Rubroboletus satanas* f. *crataegi*, validly published name for xanthoid form of *Rubroboletus satanas*. *Czech Mycol*. 2016. V. 68. No 1. P. 109–110 (in Russ.).
- Janda V., Kříž M., Konvalinkova T., Borovicka J. Macroscopic variability of *Rubroboletus legaliae* with special regard to *Boletus spinarii*. *Czech Mycol*. 2017. V. 69 (1). P. 31–50.
- Kalamees K. Riisikad. The genus *Lactarius* in Estonia, Tartu, 2011.
- Kalamees K., Liiv V. Heinikud. The genus *Tricholoma* in Estonia. Tartu, 2019.
- Kalamees K.A., Ivanov A.I. *Lepista saeva* var. *anserina* (Fr.) Kalamees et A.I. Ivanov. *Folia cryptog. Estonica*. 1992. V. 30. P. 29.
- Kalinina L.B. Agaricoid fungi of broad-leaved forests of the North-West of the European part of Russia (Leningrad, Novgorod and Pskov Regions). Cand. Biol. Thesis. SPb., 2021 (in Russ.).
- Knudsen H., Vesterholt J. (eds). *Funga Nordica*. Nordsvamp, Copenhagen, 2012.
- Kovalenko A.E. The order *Hygrophorales*. *Definitorium fungorum USSR*. Nauka, Leningrad, 1989 (in Russ.).
- Leonova N.A., Kulakova D.A., Artemova S.N. The vegetation cover of the upper plateau of the Volga upland terrain within the Penza region. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region*. 2013. (1). P. 72–81 (in Russ.).
- Munož J.A. *Boletus* s.l. (excl. *Xerocomus*) *Fungi Europaei* 2. Copenhagen, 2005.
- Nezdojminogo E.L. Order *Agaricales*. Familia *Cortinariaceae*. Issue. 1. *Definitorium fungorum Rossiae*. Nauka, SPb., 1996 (in Russ.).
- Red data book of the Penza Region. T. 1. Penza, 2013 (in Russ.).
- Shaporova YA.A. Russulaceous fungi of Belarus: *Lactarius* and *Russula*. Nauka, Minsk, 2007. (in Russ.).
- Šutara J. Anatomical structure of pores in European species of genera *Boletus* s.str. and *Butyriboletus* (*Boletaceae*). *Czech Mycol*. 2014. V. 66 (2). P. 157–170.
- Wasser S.P. *Agaricales* of the USSR. Nauk. Dumka, Kiev, 1985 (in Russ.). *Vaccер С.П.* (Wasser) Агариковые грибы СССР. Киев: Наук. думка, 1985. 184 с.
- Иванов А.И. (Ivanov) К флоре агариковых грибов Пензенской области Ч. 1 // *Новости систематики низших растений*. 1981. Т. 18. С. 86–93.

- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. II // Новости систематики низших растений. 1982. Т. 19. С. 49–55.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Гастеромицеты Пензенской области // Новости систематики низших растений. 1983. Т. 20. С. 83–84.
- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. III // Новости систематики низших растений. 1983. Т. 20. С. 76–83.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Макромицеты Пензенской области (порядки Polyporales s.str., Boletales, Agaricales, Russulales и группа порядков Gasteromycetes). Автореферат диссертации ... канд. биол. наук. СПб., 1983. 22 с.
- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. IV // Новости систематики низших растений. 1985. Т. 22. С. 117–119.
- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. V // Новости систематики низших растений. 1986. Т. 23. С. 129–131.
- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. VI // Новости систематики низших растений. 1988. Т. 25. С. 88–90.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Новые для науки и микофлоры СССР виды и формы рода *Cortinarius* из Пензенской области // Микология и фитопатология. 1988. Т. 6. № 22. С. 489–492.
- Иванов А.И. (Ivanov)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. VII // Новости систематики низших растений. 1989. Т. 26. С. 63–64.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Биота макромицетов лесостепи правобережного Поволжья. Дисс. ... докт. биол. наук. Москва, 1992. 293 с.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Редкие виды агариковых грибов в Пензенской области // Новости систематики низших растений. 1992. Т. 28. С. 57–61.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Агарикомицеты Приволжской возвышенности. Порядок Boletales. Пенза: РИО ПГСХА, 2014. 178 с.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Влияние солнечной активности и погодных условий на обилие и разнообразие агарикомицетов (*Agaricomycetes*) в природных сообществах Пензенской области // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50. № 4. С. 219–229.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Проблемы внутривидовой систематики агарикомицетов (*Agaricomycetes*) // Материалы VIII Всероссийской микологической школы-конференции с международным участием “Концепции вида у грибов: новый взгляд на старые проблемы”. Сб. докладов и тезисов. Москва, 2017. С. 73–78.
- Иванов А.И. (Ivanov)* Шампиньоны России (род *Agaricus* L.). Видовой состав, экология, культивирование. Пенза: РИО ПГАУ, 2018. 200 с.
- Иванов А.И., Нездоймино Э.Л. (Ivanov, Nezdoyminogo)* К флоре агариковых грибов Пензенской области. Ч. VIII // Новости систематики низших растений. 1990. Т. 27. С. 63–66.
- Иванов А.И., Чернышов Н.В., Кузин Е.Н. (Ivanov et al.)* Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Т. 1. Геологическая среда, рельеф, климат, поверхностные воды, почвы, растительный покров. Пенза: РИО ПГСХА, 2017. 236 с.
- Ивойлов А.В., Большаков С.Ю., Силаева Т.Б. (Ivoilov et al.)* Изучение видового разнообразия макромицетов. Учебное пособие. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2017. 160 с.
- Калинина Л.Б. (Kalinina)* Агарикоидные грибы широколиственных лесов Северо-Запада европейской части России (Ленинградская, Новгородская и Псковская области). Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2021. 26 с.
- Коваленко А.Е. (Kovalenko)* Порядок Hygrophorales. Определитель грибов СССР. Л.: Наука, 1989. 175 с.
- Красная книга Пензенской области (Red data Book). Том 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза, 2013. 226 с.
- Леонова Н.А., Кулакова Д.А., Артемова С.Н. (Leonova et al.)* Растительный покров ландшафтов Верхнего плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2013. № 1 (1). С. 72–81.
- Нездоймино Э.Л. (Nezdoyminogo)* Определитель грибов России. Порядок агариковые. Вып. 1. Семейство паутинниковые. СПб.: Наука, 1996. 408 с.
- Шанорова, Я.А. (Shapорова)* Русляльные грибы Беларуси: *Lactarius* и *Russula* (млечники и сыроежки). Минск: Беларус. наука, 2007. 275 с.

## New Data on Agaricoid and Gasteroid *Agaricomycetes* in Penza Region (Russia)

A. I. Ivanov<sup>a,#</sup>, A. A. Ermolaeva<sup>a,##</sup>, and A. A. Mironova<sup>b,###</sup>

<sup>a</sup>*Penza Agricultural Academy, Penza, Russia*

<sup>b</sup>*Penza state University, Penza, Russia*

<sup>#</sup>*e-mail: rcgekim@mail.ru*

<sup>##</sup>*e-mail: ermolaeva7733@yandex.ru*

<sup>###</sup>*e-mail: mironovaanna20@gmail.com*

The study of agaricoid and gasteroid fungi belonging to the class *Agaricomycetes* in the Penza region has been carried out beginning with 1976. Due to significant changes in the taxonomy of this group in recent decades, it became necessary to revise the materials accumulated over a 46-year research period. As a result of such a revision, it was found that in the territory of the Penza region, were recorded 837 species of agaricoid and gasteroid fungi

of the class *Agaricomycetes*. They belong to 8 orders, 39 families and 137 genera. The largest families, including more than 50 species, are *Agaricaceae*, *Cortinariaceae*, *Psathyrellaceae*, *Russulaceae*, *Strophariaceae*, *Tricholomataceae*, from 20 to 50 species – *Boletaceae*, *Bolbitiaceae*, *Crepidotaceae*, *Entolomataceae*, *Hygrophoraceae*, *Marasmiaceae*, and *Mycenaceae*. The remaining families include less than 20 species each. The first place in terms of species richness is occupied by the genus *Cortinarius* (109 species), the second by the genus *Russula* (60 species). The genera uniting from 30 to 60 species are *Inocybe* and *Mycena*, from 20 to 30 species – *Agaricus*, *Entoloma*, *Lactarius*, *Lepiota*, *Psathyrella*, and *Tricholoma*, from 10 to 20 species – *Amanita*, *Clitocybe*, *Conocybe*, *Coprinopsis*, *Galerina*, *Hebeloma*, *Hygrocybe*, *Hygrophorus*, *Marasmius*, *Melanoleuca*, *Panaeolus*, *Pholiota*. The remaining genera are characterized by lower species richness levels, although they make up 82% of the total species number. Of these, 41 genera include only one species. In the course of research carried out from 2018 to 2022, a total of 27 species of *Agaricomycetes* new to the region were found. Three of them, *Russula groenlandica*, *R. insignis*, and *R. melzeri*, were noted in Russia for the first time. At the same time, 20 previously discovered species were not confirmed as a result of our revision. During observations from 1976 to 2022, it was found that the number of some species of fungi in the group under consideration is not constant and is subject to changes in the long-term regime. For example, in *Agaricus xanthodermus*, *Caloboletus radicans*, *Infundibulicybe geotropa*, *Lactarius semisanguifluus*, *Lepista personata*, *Mutinus ravenellii* and *Rubinoletus rubinus*, this number increases, whereas in *Floccularia luteovirens*, *Lactarius turpis*, *Leucopaxillus tricolor*, *Russula chloroides*, and *Tylopilus felleus*, on the contrary, it tends to decrease.

*Keywords:* fluctuations, mycobiota, rare species, red data lists, species richness, taxonomic structure