



•生物编目• 2021新物种专题

世界菌物新命名发表概况(2021年)

王科^{id}, 蔡磊^{id*}

中国科学院微生物研究所菌物标本馆, 北京 100101

摘要: 21世纪以来, 菌物新物种的发现速度逐渐加快。每个新发表的菌物新名称都蕴含着大量的分类学和多样性信息, 通过对这些信息进行统计和分析, 可以揭示菌物分类学的发展趋势和存在的问题。2021年全球共发表了3,734个菌物新名称, 包括288个新高阶分类单元(1个新门、2个新纲及新亚纲、16个新目及新亚目、36个新科、233个新属及次级属下单元)、2,551个新种及种下单元、782个新组合、113个其他新名称。这些新名称隶属于3界13门40纲159目425科1,165属, 伞菌和小型子囊菌是本年度最受关注的类群。全球有2,060位学者参与了菌物新名称的研究与发表工作, 为历史上命名作者数量最多的一年。中国学者在本年度的菌物新命名工作中做出了突出贡献, 约30%的新名称(1,124个)由中国学者参与发表。来自中国的命名作者共有380位, 是我国命名作者数量最多的一年。本年度发现的2,533个菌物新物种来自于世界7个大洲的101个国家和地区, 新物种丰富度最多的地区是亚洲东部和南部, 而中国发现了756个菌物新物种, 是发现新物种最多的国家, 占全球的近30%。我国南方地区的新物种数量远多于北方地区, 发现新物种最多的省份是云南省, 共发现248种, 占全国的33%。总体来看, 全球菌物新物种发现的速度与近年持平, 处于波动上升的趋势, 而中国的菌物分类学发展速度和贡献度仍在快速提升。建议未来的分类学研究工作中, 继续扩大研究地域和类群, 将新物种发现与完善高阶分类系统并重, 逐步揭示全球菌物多样性本底。

关键词: 菌物分类学; 命名作者; 研究类群; 新物种产地; 中国学者

王科, 蔡磊 (2022) 世界菌物新命名发表概况(2021年). 生物多样性, 30, 22277. doi: 10.17520/biods.2022277.

Wang K, Cai L (2022) Annual review on nomenclature novelties of fungi in the world (2021). Biodiversity Science, 30, 22277. doi: 10.17520/biods.2022277.

Annual review on nomenclature novelties of fungi in the world (2021)

Ke Wang^{id}, Lei Cai^{id*}

Fungarium, Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101

ABSTRACT

Aim: Since the 21st century, taxonomists have accelerated the discovery of new fungal species. The summary and analysis of the yearly new published names of fungi can reveal the research trend and existing problems for future development of mycology.

Method: The taxonomic data of newly published fungal names were retrieved and analyzed from the three recognized fungal name repositories of Fungal Names, Index Fungorum and MycoBank.

Results: In 2021, a total of 3,734 new fungal names were published all over the world, including 288 new higher taxa (i.e., 1 new phylum, 2 new classes and subclasses, 16 new orders and suborders, 36 new families, 233 new genera and subgenera), 2,551 new species and intraspecific taxa, 782 new combinations, 113 other new names. These new names belonged to 3 kingdoms, 13 phyla, 40 classes, 159 orders, 425 families and 1,165 genera, among which ascomycetes and agaricomycetes have received more attentions. There were 2,060 scholars worldwide participated in the new name publishing this year, reaching the historically highest annual number of authors. The newly published 2533 new fungal species were discovered from 101 countries and regions in the world. East and South Asia were the hottest spots of new species discovery, while China was the country with the highest number of new species discoveries (756 species), accounting for nearly 30% of the world's total. Besides, Chinese scholars has made the most contributions in the word.

收稿日期: 2022-05-20; 接受日期: 2022-06-01

基金项目: 中国科学院战略生物资源计划(KFJ-BRP-017-49)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: cail@im.ac.cn

Almost 380 Chinese scholars participated in the publications of 1,124 new fungal names in 2021, contributing about 30% of the world's total.

Conclusion: Although the number of newly published fungal names declined from last year, but it still kept the increasing trends compared to the average number of last few years. The most concerned groups by researchers and localities of new species were similar with last year. A suggestion for the future taxonomic research of fungi is to continue to expand the research groups and field survey area.

Key words: taxonomy of fungi; author of new name; research group; locality of new species; Chinese scholars

菌物是真核生物的重要组成部分,其形态各异、分布极为广泛,科学界对其生物多样性的规模尚未形成统一意见。根据不同的估算方法,全球菌物多样性可能有数百万、甚至千万种以上(Hawksworth & Lücking, 2017; Wu et al, 2019; Baldrian et al, 2022)。目前,世界已发现和描述的菌物仅有15万种(生物物种名录, <https://www.catalogueoflife.org/>),至少90%以上的物种还有待发现。物种认知的大量空缺也导致了现阶段菌物的高阶分类体系尚不完善,在2020年世界及中国新发表的菌物新名称中,新发表的高阶分类单元有652个,尤其是新的科级及以上分类单元有85个,远多于当年高等植物、脊椎动物、昆虫、蜘蛛等类群的数据(刘童祎等, 2021; 万霞和张丽兵, 2021; 王斌等, 2021; 王科等, 2021; 姚志远和李枢强, 2021)。除此之外,2020年发表的12%的菌物新属和7%的菌物新种处于科级分类地位未定的状态,这一现象在动植物类群是较为少见的。

在信息时代,生物数据库成为了记录生物多样性和海量菌物名称信息的重要工具。2011年在墨尔本举办的第18届国际植物学大会上通过了《国际藻类、菌物和植物命名法规(墨尔本法规)》(McNeill et al, 2012),在菌物领域首先引入了名称注册机制,即每一个拟发表的菌物新命名须在规定的菌物名称信息库进行登记注册(Kirk et al, 2011)。而Fungal Names (<https://nmdc.cn/fungalnames/>)、Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/>)和Mycobank (<http://www.mycobank.org/>)成为了受认可的信息库,3个数据库除了管理2013年以来新注册名称的数据,同时也在不断收集所有历史文献、书籍等资料中发表的菌物名称,目前已收录名称总数达60万左右。注册机制的建立,使得每一个新发表的名称及相关分类学信息都可以在公开数据库中检索到,为开展菌物分类学研究提供了较大的便利,分类学研究质量也在一定程度上得到提升,比如通过数据检索,

可以在发表新命名时避免同名现象。同时,这些数据库中收录了每个名称的分类学原始信息,为开展分类学、生物多样性等相关研究提供了丰富的资料来源。

本研究根据上述3个菌物名称信息库的记录,梳理和统计了2021年度世界及中国发表的菌物新命名,分析了菌物新名称发表的总体情况、命名作者、研究类群、出版物、新物种产地、新物种来源基质等信息,以期展示该年度菌物分类学热点,为未来的相关研究提供依据,也为各国家/地区菌物名录的制定和完善以及物种保护提供参考。

1 数据来源

本研究的数据来自于Fungal Names、Index Fungorum和Mycobank 3个世界菌物名称信息库,数据获取时间截止到2022年4月13日。以名称发表年份为检索条件,筛选获得2021年发表的菌物名称记录3,734条,每条数据包含菌物名称、命名作者、分类阶元、发表年份、发表期刊、模式标本产地、命名法评价等信息。

2 2021年世界菌物新名称发表概况

2.1 总体概述

2021年,全球学者共发表了3,734个菌物新名称(名录见附录1),包括1个新门、1个新纲、1个新亚纲、13个新目、3个新亚目、36个新科、195个新属、16个新亚属、22个新组、2,533个新种、4个新亚种、6个新变种和8个新变型,共2,839个新分类单元。此外,还有782个新组合、40个修订名称和73个其他名称(不合格或不合法名称)。本年度发表的新名称总数较2020年有所回落,减少了约1/4,但总体来看,本年发表的新名称数量、新物种数量、新高阶分类单元数量与近10年(2011–2020年)发表数量的平均值基本持平,菌物分类学科仍处于稳步发展的阶段

(王科等, 2021)。

本年度发表的菌物新名称涉及到了真菌、黏菌、卵菌、网黏菌、微孢子等属于广义菌物的各个主要类群, 其中98.85%的新名称隶属于真菌界, 包括1个新门、1个新纲、1个新亚纲、12个新目、3个新亚目、36个新科、194个新属、16个新亚属、22个新组、2,496个新种、4个新亚种、6个新变种、8个新变型、780个新组合、40个修订名称和73个其他名称。在狭义真菌类群之外, 还有假菌界网黏菌门1个新属和1个新种, 卵菌门1个新目、20个新种和1个新组合; 原生动物界微孢子门3个新种, 黏菌门13个新种和1个新组合。

2.2 命名作者

2021年, 全球参与菌物新名称发表的学者有2,060位, 为历史上命名作者数量最多的一年。在本年度的命名作者中, 有599位是首次参与新名称发表。在作者的个人贡献方面, 有22位学者发表了超过50个新名称, 188位学者发表了10个及以上的新名称, 此外, 还有897位学者仅参与了单个新名称的发表工作, 占命名作者总数的43.54% (图1)。

来自泰国皇太后大学的学者Kevin Hyde和荷兰学者Pedro Crous是本年度发表菌物新名称数量最多的两位学者, 分别参与了306个和193个新名称的发表工作。这两位学者在2020年的个人贡献也位居前列, 数十年来持续保持着高效产出, 为菌物分类

学领域做出了突出贡献(表1)。

2.3 研究类群

本年度发表的菌物新名称隶属于3界13门40纲159目425科1,165属, 覆盖了全球菌物已知科的近1/2和已知属的约1/10。本年度在划定菌物高阶分类单元方面取得了较大进展, 新构建的最高等级分类单元方面有1个门和1个纲。Galindo等(2021)通过基因组测序和系统发育分析, 为具有游动孢子的单细胞真菌类群建立了一个新门——Sanchytriomycota, 目前该门下有1纲1目1科和2个单种属。Čadež等(2021)从橄榄油中分离出1株酵母, 通过显微观察和DNA条形码比对, 该物种与已知物种没有密切的亲缘关系, 于是通过系统发育分析发现了1个新种*Novakomyces olei*、建立了1个新属*Novakomyces*、1个新科*Novakomycetaceae*、1个新目*Novakomycetales*和1个新纲*Novakomyetes*。

在研究类群方面, 本年度受关注较多的类群是伞菌(丝膜菌科、牛肝菌科和红菇科)和小型子囊菌(丛赤壳科、梨孢假壳菌科、刺球菌科) (表2), 这些类群在本年度都有重要文章或著作发表, 对分类系统进行了全面修订并发现了大量新物种。丝膜菌科中的丝膜菌属(*Cortinarius*)是当前真菌界中物种多样性最丰富的属, 已经连续多年受到全球研究者的关注。在2021年, 该类群的新物种发现主要集中在北美地区, 有55种, 多个研究团队在丝膜菌属下不同亚属和组中发现了丰富的物种多样性(Ammirati et al, 2021; Dima et al, 2021; Liimatainen & Niskanen, 2021)。红菇科也是伞菌中的重要类群, 包含了多种珍稀食药真菌, 该科的新物种则多来自于东亚地区, Lee等(2021)在研究中通过对近40年在韩国采集的标本进行重新鉴定, 共发现多汁乳菇属(*Lactifluus*)物种24个, 其中19个为新种。丛赤壳科中的镰孢属(*Fusarium*)是重要的植物病原真菌, 对生态环境和粮食安全有着重要影响, 由于镰孢属的概念较为宽泛, 其末端分支的分类界限并不清晰。Crous等(2021)基于19个同源蛋白编码基因序列进行系统发育分析, 对广义镰孢属(*Fusarium s.l.*)的分类系统进行了全面修订, 发表了4个新属、18个新种和16个新组合, 并为丛赤壳科原有的70多个物种指定了新模式、后选模式或解释模式。藉由上述成果为镰孢属划定了更精确的概念, 并为今后该类群的

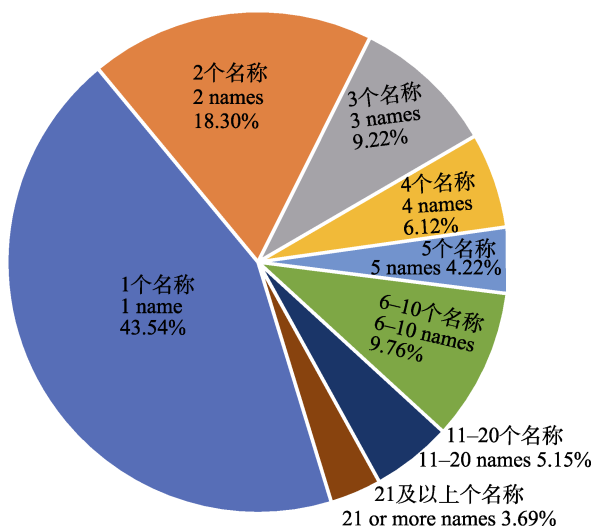


图1 2021年发表不同数量菌物新名称的学者占比
Fig. 1 Proportion of scholars who published different number of new fungal names in 2021

表1 2021年发表50个以上菌物新分类单元的学者

Table 1 Scholars who contributed over 50 new fungal names in 2021

命名作者* Author of new names*	名称数 Total new names	新高阶分类单元 New higher taxa	新种及种下单元 New species and infraspecific taxa	新组合 New combinations	文章数 Articles
K. D. Hyde	306	45	186	62	62
P. W. Crous	193	27	154	11	12
M. Réblová	86	14	18	54	6
M. Hernández-Restrepo	83	15	22	46	5
P. Alvarado	68	0	10	56	10
C. H. Kuo	68	5	54	7	9
Zhu L. Yang	68	6	54	8	12
S. Y. Kondr.	65	7	1	57	2
K. Liimatainen	64	12	51	0	12
L. Lőkös	58	6	0	52	1
T. Niskanen	58	12	45	0	10
R. G. Shivas	57	0	56	1	13
Sheng H. Wu	57	7	32	17	3
Á. Pintos	55	0	1	52	1
Y. C. Dai	54	0	46	4	15
R. Lücking	54	4	25	21	14
C. C. Chen	53	6	29	17	2
B. Dima	53	0	46	7	11
S. K. Huang	53	8	0	43	3
J. S. Hur	53	9	31	45	2
D. S. Tennakoon	52	5	42	4	3
H. S. Yuan	51	15	34	0	6

粗体标注为中国作者。Chinese authors are in bold.

表2 2021年发表菌物新名称最多的10个科

Table 2 Top 10 families with most new fungal names published in 2021

科名 Families	新属及亚属 New genera and subgenera	新种及种下单元 New species and infraspecific taxa	新组合 New combinations	总数 Total
丛赤壳科 Nectriaceae	4	73	29	106
丝膜菌科 Cortinariaceae	13	87	1	101
牛肝菌科 Boletaceae	4	76	16	96
梨孢假壳菌科 Apiosporaceae	0	21	65	86
红菇科 Russulaceae	2	66	17	85
多孔菌科 Polyporaceae	3	34	40	77
刺球菌科 Chaetosphaeriaceae	13	15	45	73
蘑菇科 Agaricaceae	3	56	8	67
蜈蚣衣科 Physciaceae	7	1	56	64
小脆柄菇科 Psathyrellaceae	1	54	3	58

研究积累了丰富的数据资料。

除此之外, 本年发表的29个新属和196个新种的科级分类地位未定, 有待在今后进一步开展研究。

2.4 名称发表出版物

2021年, 全球147个期刊的933篇论文和5部专著刊载了本年度所发表的菌物新名称。专著中发表的新名称仅有88个, 占比2.36%, 其余3,646个名称

发表在期刊论文中。近90%的论文和新名称发表在菌物学、微生物学、植物学或分类学期刊中。发表文章数最多的是*Phytotaxa*, 该期刊刊载的文章多数是发表较少数量的新物种, 本年度共发表107篇文章128个新物种。*Persoonia*在本年度刊载了最多的新名称和新物种, 该期刊多刊载系统性分类学研究的文章, 虽然发表的文章数量较少, 但每篇文章往往包含大量的菌物新分类单元和新名称。在本年发表的14篇文章中涉及到1个新科、20个新属、274个新种和28个新组合(图2)。

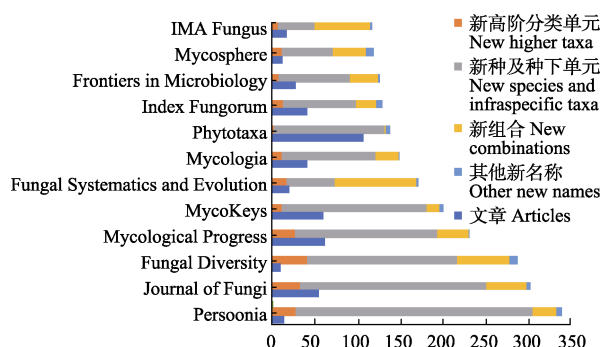


图2 2021年发表100个以上菌物新名称的期刊
Fig. 2 Journals publishing more than 100 new fungal names in 2021

2.5 新物种模式产地

本年度发表的菌物新物种有2,533种, 新种的发现地来自于包括南北极在内的101个国家和地区。新物种发现的热点地区与2020年类似, 亚欧大

陆上发现的菌物新物种占全球的2/3, 而亚洲东部和南部是新物种发现的最热点地区, 该地区的中国、泰国、印度、日本和韩国五国一共发现了1,057个新物种, 占全球菌物新物种总数的41.73% (图3, 表3)。

在新物种来源国家方面, 自21世纪以来, 中国始终保持着年度发现菌物新物种最多的国家, 而在2021年度一共发现756个新物种, 占全球总数的29.85%。总体来看, 发现新物种较多的国家主要是菌物分类学基础雄厚和国土面积辽阔的国家。排名前五位的中国、美国、泰国、澳大利亚和巴西在以上两方面均有优势, 本年度发现新物种数量达100种以上。而一些欧洲国家虽然国土面积有限, 但研究实力雄厚, 也能发现几十种新物种, 如西班牙、荷兰、德国等都发现了50种以上的菌物新物种。

2.6 新物种的生长基质和宿主

在本年度发表的菌物新物种中, 注明生长基质或宿主的有2,528种, 未注明的仅有5种。生长在活体植物上的真菌种类最多, 有883种, 占新物种总数的34.86%; 其次是来自于土壤和腐木、落叶、粪便、腐殖质等腐物类基质中的, 分别有727种和561种; 此外, 还有145种(5.72%)寄生在动物及人体上、74种(2.92%)发现自真菌和其他微生物上; 剩余138种生长于岩石、水、空气等介质中(图4)。

真菌属于异养生物, 其生活方式主要有腐生、寄生和共生3种。根据物种的寄主和着生基质, 可以分析得出本年发表的新物种中有寄生菌966种、腐生菌841种、共生菌665种和生活方式未知的61种。

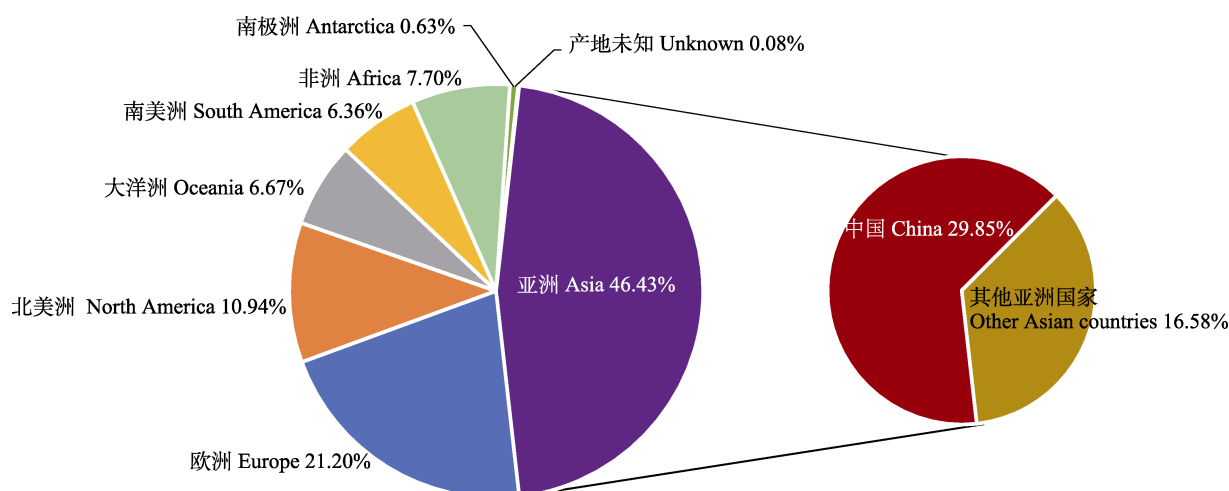


图3 2021年菌物新物种模式标本产地所属大洲分布
Fig. 3 The numbers of new fungal species discovered from different continents in 2021

表3 2021年发现20个以上菌物新物种的国家
Table 3 Countries with more than 20 new fungal species discovered in 2021

国家 Country	大洲 Continent	新物种数 Number of new species
中国 China	亚洲 Asia	756
美国 USA	北美洲 North America	221
泰国 Thailand	亚洲 Asia	162
澳大利亚 Australia	大洋洲 Oceania	131
巴西 Brazil	南美洲 South America	147
西班牙 Spain	欧洲 Europe	84
南非 South Africa	非洲 Africa	66
印度 India	亚洲 Asia	61
荷兰 Netherlands	欧洲 Europe	56
德国 Germany	欧洲 Europe	52
韩国 South Korea	亚洲 Asia	50
法国 France	欧洲 Europe	47
俄罗斯 Russia	欧洲 Europe	42
意大利 Italy	欧洲 Europe	42
新西兰 New Zealand	大洋洲 Oceania	37
葡萄牙 Portugal	欧洲 Europe	29
日本 Japan	亚洲 Asia	28
加拿大 Canada	北美洲 North America	27
挪威 Norway	欧洲 Europe	25
巴基斯坦 Pakistan	亚洲 Asia	23
墨西哥 Mexico	北美洲 North America	22
伊朗 Iran	亚洲 Asia	22

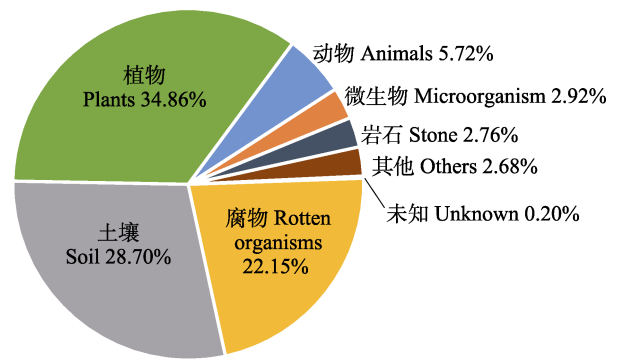


图4 2021年菌物新物种来源基质和/或寄主
Fig. 4 Substrate and/or host origins of new fungal species published in 2021

在新发表的寄生真菌物种中,近80% (768种)寄生在活体植物的叶片、果实、枝干等部位,多数可造成植物病害;有145种寄生在动物或人体上,这类真菌主要有虫草、动物病原菌、人体病原菌等;其余53种寄生在真菌、地衣体和其他微生物上。腐生

真菌新物种中,近1/3来自于土壤,有265种,其余则多生长在植物残体、粪便等基物上。共生真菌根据共生生物的不同,分为植物共生菌、动物共生菌、地衣等,本年度新发表的共生真菌中,近2/3 (441种)是与植物共生的菌根菌和植物内生菌,223种是与藻类共生的地衣,此外还有少数几种与动物共生的蚁巢伞等。

3 2021年中国菌物新名称发表概况

3.1 总体概述

2021年,中国学者一共参与发表了1,124个菌物新名称,仅次于2020年,是历史上中国学者发表菌物新名称数量第二多的年份,占本年度全球新名称总数的30.10%,贡献比率为历史最高。这些新名称包括了新分类单元941个,包括1个新亚目、12个新科、49个新属、15个新亚属、863个新种和1个新变种。此外还有155个新组合和28个其他新名称。上述名称中,由中国学者独立发表的有722个(64.23%)及中外学者合作发表的402个(35.77%),中外合作发表的比例较2020年有大幅降低,可能是受到新冠疫情影响,与国际间交流访问频率有所降低,跨地域的野外采集和考察相对减少有关。

3.2 命名作者

在本年度参与新名称发表的中国学者有380人,是历史上参与学者数量最多的一年,占本年度全球学者总数的18.45%;首次参与新名称发表的有136人,占35.79%。在全球22位发表了50个以上新名称的学者中,有6位是中国学者(表1),而中国学者仅发表单个新名称的学者比例较低,70%以上的学者发表了多于1个的新名称(图5)。本年度发表名称最多的学者是从事牛肝菌等大型真菌研究的杨祝良研究员,一共发表了68个新名称,位居全球学者的第5位;其次是来自中国台湾的吴声华研究员,该学者主要从事木生真菌研究,在本年度参与发表了57个菌物新名称(表1)。

3.3 研究类群

2021年度,中国学者所发表的菌物新名称隶属于3界7门22纲75目187科391属。本年中国学者发表的最高等级菌物分类群有12个新科,包括了5个粪壳菌目新科(Huang et al, 2021)、3个锈菌目新科(Zhao et al, 2021)以及间座壳目、蘑菇目、刺革菌目

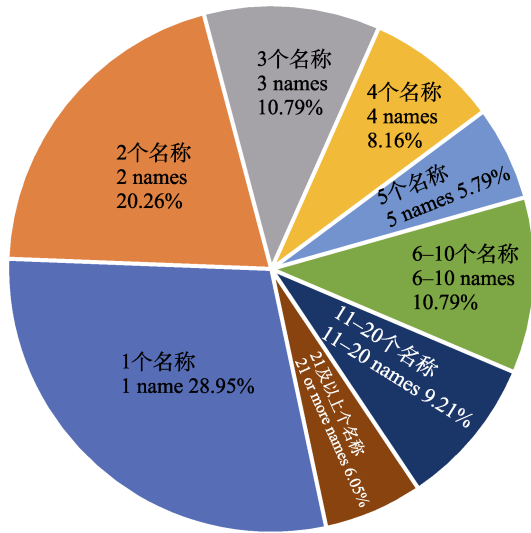


图5 2021年发表不同数量菌物新名称的中国学者占比
Fig. 5 Proportion of Chinese scholars published different number of new fungal names in 2021

和炭角菌目新科各1个(Jiang et al, 2021; Mou & Bau, 2021; Sun et al, 2021; Wang et al, 2021)。

本年度中国学者的研究热点类群是木生真菌(原毛平革菌科、多孔菌科和齿菌科)和牛肝菌(牛肝菌科)(表4)。木生真菌在多个分支类群都有系统性研究发表, Chen等(2021)采用形态学和系统发育学方法, 对多孔菌目射脉菌分支(*Phlebioid* clade)的种属进行了修订, 并调查了物种多样性, 共发现了6个新属、26个新种和18个新组合。Liu等(2021)对多孔菌科的蓝孔菌属(*Cyanosporus*)开展了系统性研究, 共发现了5个新种和15个新组合。Cao等(2021)通过多基因系统发育研究, 明确了齿菌科的分类界

限, 确定了17个属应归属于该科内, 并发现了8个新亚属、17个新物种和2个中国新记录种。在牛肝菌类群, Li和Yang (2021)出版了粉孢牛肝菌属(*Tylopilus*)相关专著, 并在其中发表了2个新属、35个新种和4个新组合。

3.4 名称发表的出版物

2021年, 我国学者在 *The Boletes of China: Tylopilus s.l.* (Li & Yang, 2021)和《中国小菇科真菌图志》(图力古尔等, 2021)两部专著中发表了2个新属、44个新种和5个新组合, 其余的1,073个新名称均发表自期刊论文, 共有306篇文章刊载在54个期刊中, 文章数量占全球的32.80%, 其中发表在中文期刊的名称数远少于往年, 仅有13个新种发表在《菌物学报》和《菌物研究》的10篇文章中。中国学者在 *Journal of Fungi*、*Fungal Diversity* 和 *MycKeys* 三种期刊发表的新名称最多, 分别有171个、153个和136个, 而在 *Phytotaxa* 期刊发表的文章数量最多, 有47篇。

3.5 新物种模式产地

本年度所发表的菌物新物种中, 原产地在中国的有756种, 是我国发现新物种最多的一年, 占全球的29.85%, 是排名第二位的美国的3.42倍(图3, 表3)。这些中国的新物种中, 550种(占比72.75%)由中国学者发表, 119种由中外学者合作发表, 剩余87种由外国学者发表。

上述菌物新物种发现自我国31个省、市、自治区, 仅宁夏、天津、澳门没有新物种发现(表5)。我国南方地区尤其是长江以南地区的新物种丰富度

表4 2021年中国学者发表菌物新名称单元最多的10个科
Table 4 Top 10 families with most new fungal names published by Chinese scholars in 2021

科 Families	新属及亚属 New genera and subgenera	新种及种下单元 New species and infraspecific taxa	新组合 New combinations	总数 Total
牛肝菌科 Boletaceae	4	54	7	65
原毛平革菌科 Phanerochaetaceae	4	28	8	40
多孔菌科 Polyporaceae	1	16	17	34
齿菌科 Hydnaceae	6	25	0	31
葡萄座腔菌 Botryosphaeriaceae	0	26	3	29
炭角菌科 Xylariaceae	0	24	4	28
间座壳科 Diaporthaceae	0	26	0	26
肉座菌科 Hypocreaceae	0	26	0	26
线虫草科 Ophiocordycipitaceae	1	12	11	24
裂孔菌科 Schizoporaceae	0	22	0	22

表5 2021年中国各省级行政区发现的菌物新物种数量
Table 5 Number of new fungal species discovered from each China's provincial administrative region in 2021

省 Province	新物种数量 Number of new species	省 Province	新物种数量 Number of new species
云南 Yunnan	248	西藏 Xizang	9
台湾 Taiwan	84	河南 Henan	8
贵州 Guizhou	49	青海 Qinghai	8
海南 Hainan	47	重庆 Chongqing	7
湖南 Hunan	27	甘肃 Gansu	7
四川 Sichuan	26	河北 Hebei	5
广东 Guangdong	23	江苏 Jiangsu	5
广西 Guangxi	23	山西 Shanxi	5
江西 Jiangxi	17	安徽 Anhui	3
福建 Fujian	16	黑龙江 Heilongjiang	2
北京 Beijing	16	陕西 Shaanxi	2
吉林 Jilin	15	香港 Hong Kong	1
辽宁 Liaoning	15	上海 Shanghai	1
浙江 Zhejiang	14	宁夏 Ningxia	0
新疆 Xinjiang	12	澳门 Macao	0
湖北 Hubei	11	天津 Tianjin	0
内蒙古 Nei Mongol	10	产地未知 Unknown	30
山东 Shandong	10		

远高于北方地区, 本年发现新物种最多的云南、台湾、贵州、海南、湖南、四川、广东、江西、福建等10个省份都位于这个地区, 共发现了560种, 占全国总数的74.07% (表5)。这些地区属热带或亚热带季风气候, 全年气候温和、雨水丰沛、植被类型多样, 适宜多数类群的菌物生长, 孕育了丰富的菌物多样性, 这与以前中国发现菌物新物种原产地基本一致(Wu et al, 2020; 戴玉成等, 2021; 王科等, 2021)。

4 总结与展望

相比于2020年, 本年度新发表的菌物新名称数量有所降低, 但参与的学者数量仍在继续增加。综合近20年的数据, 菌物分类学仍处于波动上升的趋势。相较于动植物类群, 菌物在高阶分类单元仍有较多的变动, 而且大量的新物种、新属尚处于高阶分类单元未定的状况。除了持续发现新物种, 逐步修订和完善菌物分类系统也是亟需分类学者们需要解决的问题。

虽然本年度全球菌物新名称发表数量有一定

回落, 但中国学者的贡献和成果仍在稳步增加, 参与学者数量、新物种发现数量等均达到历史最高。从新物种地理分布来看, 西南地区依旧是新物种发现的热点地区, 而东南沿海地区的关注度有所提升, 但是针对北方地区的研究工作有所减少。从类群来看, 本年中国学者的重点研究类群与2020年较为相似。期待国内外学者在未来的工作中, 拓宽研究地域、扩大研究类群, 逐步揭开中国乃至世界菌物多样性本底。

ORCID

王科  <https://orcid.org/0000-0002-5153-8498>

蔡磊  <https://orcid.org/0000-0003-4084-1202>

参考文献

- Ammirati J, Liimatainen K, Bojantchev D, Peintner U, Kuhnert-Finkernagel R, Cripps C, Dentinger B, Niskanen T (2021) *Cortinarius* subgenus *Leprocycbe*, unexpected diversity and significant differences in species compositions between western and eastern North America. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 46, 216–239.
- Baldrian P, Větrovský T, Lepinay C, Kohout P (2022) High-throughput sequencing view on the magnitude of global fungal diversity. *Fungal Diversity*, 114, 539–547.
- Bau T, Na Q, Liu LN (2021) A Monograph of Mycenaceae (Agaricales) in China. Science Press, Beijing. (in Chinese) [图力古尔, 娜琴, 刘丽娜 (2021) 中国小菇科真菌图志. 科学出版社, 北京.]
- Čadež N, Dlačny D, Tome M, Péter G (2021) *Novakomyces olei* sp. nov., the first member of a novel Taphrinomycotina lineage. *Microorganisms*, 9, 301.
- Cao T, Hu YP, Yu JR, Wei TZ, Yuan HS (2021) A phylogenetic overview of the Hydnaceae (Cantharellales, Basidiomycota) with new taxa from China. *Studies in Mycology*, 99, 100121.
- Chen CC, Chen CY, Wu SH (2021) Species diversity, taxonomy and multi-gene phylogeny of phlebioid clade (Phanerochaetaceae, Irpicaceae, Meruliaceae) of Polyporales. *Fungal Diversity*, 111, 337–442.
- Crous PW, Lombard L, Sandoval-Denis M, Seifert KA, Schroers HJ, Chaverri P, Gené J, Guarro J, Hirooka Y, Bensch K, Kema GHJ, Lamprecht SC, Cai L, Rossman AY, Stadler M, Summerbell RC, Taylor JW, Ploch S, Visagie CM, Yilmaz N, Frisvad JC, Abdel-Azeem AM, Abdollahzadeh J, Abdolrasouli A, Akulov A, Alberts JF, Araújo JPM, Ariyawansa HA, Bakhshi M, Bendiksby M, Ben Hadj Amor A, Bezerra JDP, Boekhout T, Câmara MPS, Carbia M, Cardinali G, Castañeda-Ruiz RF, Celis A, Chaturvedi V, Collemare J, Croll D, Damm U, Decock CA,

- de Vries RP, Ezekiel CN, Fan XL, Fernández NB, Gaya E, González CD, Gramaje D, Groenewald JZ, Grube M, Guevara-Suarez M, Gupta VK, Guarnaccia V, Haddaji A, Hagen F, Haelewaters D, Hansen K, Hashimoto A, Hernández-Restrepo M, Houbraken J, Hubka V, Hyde KD, Iturriaga T, Jeewon R, Johnston PR, Jurjević Ž, Karalti İ, Korsten L, Kuramae EE, Kušan I, Labuda R, Lawrence DP, Lee HB, Lechat C, Li HY, Litovka YA, Maharachchikumbura SSN, Marin-Felix Y, Matio Kemkuignou B, Matošec N, McTaggart AR, Mlčoch P, Mugnai L, Nakashima C, Nilsson RH, Noumeur SR, Pavlov IN, Peralta MP, Phillips AJL, Pitt JI, Polizzi G, Quaedvlieg W, Rajeshkumar KC, Restrepo S, Rhaïem A, Robert J, Robert V, Rodrigues AM, Salgado-Salazar C, Samson RA, Santos ACS, Shivas RG, Souza-Motta CM, Sun GY, Swart WJ, Szoke S, Tan YP, Taylor JE, Taylor PWJ, Tiago PV, Váczy KZ, van de Wiele N, van der Merwe NA, Verkley GJM, Vieira WAS, Vizzini A, Weir BS, Wijayawardene NN, Xia JW, Yáñez-Morales MJ, Yurkov A, Zamora JC, Zare R, Zhang CL, Thines M (2021) *Fusarium*: More than a node or a foot-shaped basal cell. *Studies in Mycology*, 98, 100116.
- Dai YC, Yang ZL, Cui BK, Wu G, Yuan HS, Zhou LW, He SH, Ge ZW, Wu F, Wei YL, Yuan Y, Si J (2021) Diversity and systematics of the important macrofungi in Chinese forests. *Mycosystema*, 40, 770–805. (in Chinese with English abstract) [戴玉成, 杨祝良, 崔宝凯, 吴刚, 袁海生, 周丽伟, 何双辉, 葛再伟, 吴芳, 魏玉莲, 员瑗, 司静 (2021) 中国森林大型真菌重要类群多样性和系统学研究. *菌物学报*, 40, 770–805.]
- Dima B, Liimatainen K, Niskanen T, Bojantchev D, Harrower E, Papp V, Nagy LG, Kovács GM, Ammirati JF (2021) Type studies and fourteen new North American species of *Cortinarius* section *Anomali* reveal high continental species diversity. *Mycological Progress*, 20, 1399–1439.
- Galindo LJ, López-García P, Torruella G, Karpov S, Moreira D (2021) Phylogenomics of a new fungal phylum reveals multiple waves of reductive evolution across Holomycota. *Nature Communications*, 12, 4973.
- Hawksworth DL, Lücking R (2017) Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. *Microbiology Spectrum*, 5, 79–80.
- Huang SK, Hyde KD, Mapook A, Maharachchikumbura SS, Bhat JD, McKenzie EH, Jeewon R, Wen TC (2021) Taxonomic studies of some often over-looked Diaporthomycetidae and Sordariomycetidae. *Fungal Diversity*, 111, 443–572.
- Jiang N, Fan XL, Tian CM (2021) Identification and characterization of leaf-inhabiting fungi from *Castanea* plantations in China. *Journal of Fungi*, 7, 64.
- Kirk PM, Norvell LL, Yao YJ (2021) Changes to the Code of Nomenclature in Melbourne. *Journal of Fungal Research*, 9, 125–128. (in Chinese with English abstract) [Kirk PM, Norvell LL, 姚一建 (2021) 国际植物学墨尔本大会上命名法规的变化. *菌物研究*, 9, 125–128.]
- Lee H, Wissitrassameewong K, Park MS, Fong JJ, Verbeken A, Kim C, Lim YW (2021) Taxonomic revision of the genus *Lactifluus* (Russulales, Basidiomycota) of South Korea. *Mycobiology*, 49, 308–345.
- Li YC, Yang ZL (2021) The Boletes of China: *Tylopilus* s.l. Springer, Berlin.
- Liimatainen K, Niskanen T (2021) Nomenclatural novelties. *Index Fungorum*, 487, 1–7.
- Liu S, Shen LL, Wang Y, Xu TM, Gates G, Cui BK (2021) Species diversity and molecular phylogeny of *Cyanosporus* (Polyporales, Basidiomycota). *Frontiers in Microbiology*, 12, 631166.
- Liu TY, Chen J, Jiang LY, Qiao GX (2021) Annual report of new taxa for Chinese Hemiptera and 28 other orders of Insecta in 2020. *Biodiversity Science*, 29, 1050–1057. (in Chinese with English abstract) [刘童祎, 陈静, 姜立云, 乔格侠 (2021) 中国半翅目等29目昆虫2020年新分类单元. *生物多样性*, 29, 1050–1057.]
- McNeill J, Barrie FF, Buck WR, Demoulin V, Greuter W, Hawksworth DL, Herendeen PS, Knapp S, Marhold K, Prado J, Prud'homme Van Reine WF, Smith GF, Wiersema JH (2012) International Code of Nomenclature for Algae, Fungi, and Plants (Melbourne Code). Koeltz Scientific Books, K€onigstein, Germany.
- Mou GF, Bau T (2021) *Asproinocybaceae* fam. nov. (Agaricales, Agaricomycetes) for Accommodating the genera *Asproinocybe* and *Tricholosporum*, and description of *Asproinocybe sinensis* and *Tricholosporum guangxiense* sp. nov. *Journal of Fungi*, 7, 1086.
- Sun YR, Liu NG, Samarakoon MC, Jayawardena RS, Hyde KD, Wang Y (2021) Morphology and phylogeny reveal *Vamsapriyaceae* fam. nov. (Xylariales, Sordariomycetes) with two novel *Vamsapriya* species. *Journal of Fungi*, 7, 891.
- Wan X, Zhang LB (2021) Global new species of vascular plants published in 2020. *Biodiversity Science*, 29, 1003–1010. (in Chinese with English abstract) [万霞, 张丽兵 (2021) 2020年发表的全球维管植物新种. *生物多样性*, 29, 1003–1010.]
- Wang B, Cai B, Chen WT, Wen ZX, Zhang DZ, He SP, Lei FM, Yang QS, Jiang JP (2021) New vertebrate forms discovered in China in 2020. *Biodiversity Science*, 29, 1021–1025. (in Chinese with English abstract) [王斌, 蔡波, 陈蔚涛, 温知新, 张德志, 何舜平, 雷富民, 杨奇森, 江建平 (2021) 中国脊椎动物2020年新增物种. *生物多样性*, 29, 1021–1025.]
- Wang K, Cai L, Yao YJ (2021) Overview of nomenclature novelties of fungi in the world and China (2020). *Biodiversity Science*, 29, 1064–1072. (in Chinese with

- English abstract) [王科, 蔡磊, 姚一建 (2021) 世界及中国菌物新命名发表概况(2020年). 生物多样性, 29, 1064–1072.]
- Wang XW, May TW, Liu SL, Zhou LW (2021) Towards a natural classification of *Hyphodontia* sensu lato and the trait evolution of basidiocarps within Hymenochaetales (Basidiomycota). *Journal of Fungi*, 7, 478.
- Wu B, Hussain M, Zhang WW, Stadler M, Liu XZ, Xiang MC (2019) Current insights into fungal species diversity and perspective on naming the environmental DNA sequences of fungi. *Mycology*, 10, 127–140.
- Wu F, Yuan HS, Zhou LW, Yuan Y, Cui BK, Dai YC (2020) Polypore diversity in South China. *Mycosystema*, 39, 653–682. (in Chinese with English abstract) [吴芳, 袁海生, 周丽伟, 员瑗, 崔宝凯, 戴玉成 (2020) 中国华南地区多孔菌多样性研究. 菌物学报, 39, 653–682.]
- Yao ZY, Li SQ (2021) Annual report of Chinese spider taxonomy in 2020. *Biodiversity Science*, 29, 1058–1063. (in Chinese with English abstract) [姚志远, 李枢强 (2021) 2020年中国蜘蛛分类年报. 生物多样性, 29, 1058–1063.]
- Zhao P, Zhang ZF, Hu DM, Tsui KM, Qi XH, Phurba D, Gafforov Y, Cai L (2021) Contribution to rust flora in China I, tremendous diversity from natural reserves and parks. *Fungal Diversity*, 110, 1–58.
- (责任编辑: 杨祝良 责任编辑: 李会丽)

附录 Supplementary Material

附录1 世界及中国菌物新命名文献目录(2021)

Appendix 1 Bibliography of nomenclature novelties of fungi in China and the world (2021)

<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2022277-1.pdf>