

· 专题论坛 ·

从国家自然科学基金项目资助看植物科学态势

冷静¹, 王文国², 刘文娟³, 李为民^{4,5}, 杜全生⁵, 温明章^{5*}

¹中国科学院植物研究所, 北京 100093; ²农业部沼气科学研究所, 成都 610041; ³四川省农业科学院分析测试中心, 成都 610066

⁴中国农业科学院生物技术研究所, 北京 100081; ⁵国家自然科学基金委员会生命科学部, 北京 100085

摘要 通过对2010–2015年度国家自然科学基金委员会生命科学部植物学学科资助的各类项目进行统计分析, 总结了植物学学科资助的整体概况, 详细分析了各类科学基金项目的资助特点、在不同分支学科和领域中的分布以及获资助排名前列的依托单位, 并展望了我国未来植物学学科的发展趋势。

关键词 国家自然科学基金, 植物学学科, 项目资助, 分析, 展望

冷静, 王文国, 刘文娟, 李为民, 杜全生, 温明章 (2016). 从国家自然科学基金项目资助看植物科学态势. 植物学报 51, 369–376.

国家自然科学基金坚持“支持基础研究、坚持自由探索、发挥导向作用”的战略定位, 重点支持自由探索的创新性研究, 大力推动我国科技原始创新能力和创新型人才的培养, 是我国科研资助体系中的重要组成部分(国家自然科学基金委员会, 2016)。国家自然科学基金委员会生命科学部植物学学科资助以植物为研究对象的基础研究, 主要包括植物的结构、分类与进化、生理生化、生殖以及植物资源等研究领域, 专业覆盖面广、跨度大, 并呈现出多学科交叉的趋势(温明章等, 2005)。30年来, 科学基金在植物学学科中的投入不断增加, 不仅有力地推动了植物学基础研究的发展, 而且培养了大批高素质的研究人才和相关科技产业及科技管理方面的人才。为了使广大科技工作者更系统地了解近年来国家自然科学基金对植物学学科项目资助的整体情况, 本文对植物学学科2010–2015年度的资助情况进行了统计和分析, 概括过去6年植物学学科发展状况, 并对植物学未来的发展态势进行了展望。

1 国家自然科学基金植物学学科项目资助概况

2010–2015年, 植物学学科各种项目类型累计资助2 482项, 资助经费共计147 782万元(2015年度资助

经费仅为直接经费, 下同)。总体来看, 资助项目数和资助总金额在2011年和2012年有较大增幅之后维持在较为稳定的水平(图1)。资助项目数由2010年的328项增加到2015年的432项, 增长了31.71% (其中2012年最高, 达443项, 较2010年增长35.06%); 资助经费由2010年的12 920万元增加到2015年的24 356万元, 增长了88.51% (其中2012年最高, 达29 313万元, 较2010年增长126.88%)。显然, 在过去

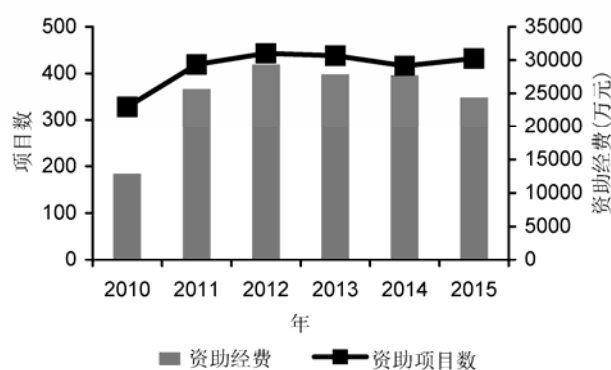


图1 2010–2015年度植物学学科资助项目数和资助经费情况 (2015年仅为直接经费)

Figure 1 Projects and budget funded by the discipline of botany during 2010–2015 (only direct research funds in 2015)

收稿日期: 2016-02-05; 接受日期: 2016-02-24

* 通讯作者。E-mail: wenmz@nsfc.gov.cn

6年里,科学基金对植物学基础研究的投入整体呈增加趋势,而且这种增加不仅体现在经费总量上,也体现在项目数量上。

表1列出了植物学学科13类项目的资助情况。其中,面上项目、青年科学基金和地区科学基金等面上类项目累计资助2 165项,资助经费101 770万元(其中面上项目1 102项,资助经费71 582万元;青年科学基金780项,资助经费17 377万元;地区科学基金283项,资助经费12 811万元),占全部资助经费的68.86%,说明面上类项目在植物学科资助中发挥着极其重要的作用。其它类别的项目包括:重大研究计划94项,资助经费15 820万元,占全部资助经费的10.70%;重大项目3项,资助经费2 580万元,占全部

资助经费的1.75%;重点项目32项,资助经费9 185万元,占全部资助经费的6.22%;国家杰出青年科学基金14项,资助经费3 650万元,优秀青年科学基金18项,资助经费1 950万元,这2项共计占全部资助经费的3.79%;创新研究群体6项,资助经费4 650万元,占全部资助经费的3.15%;国际(地区)合作与交流68项,资助经费3 228.55万元,占全部资助经费的2.18%。

2 国家自然科学基金植物学学科各二级代码资助情况

植物学学科下设7个二级代码和30个三级代码,其中植物生理学(C0204)下的三级代码最多,为9个。从表2

表1 植物学学科不同项目类型资助项目数与经费一览表

Table 1 Projects and budget of different programs funded by the discipline of botany

类别		2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	总计
面上项目	资助项目数	176	185	199	184	164	194	1102
	资助经费(万元)	5769	11029	15225	13997	13506	12056	71582
青年科学基金	资助项目数	76	130	133	145	152	144	780
	资助经费(万元)	1496	2923	3048	3340	3681	2889	17377
地区科学基金	资助项目数	31	44	50	51	50	57	283
	资助经费(万元)	804	2227	2487	2537	2479	2277	12811
重点项目	资助项目数	6	5	4	4	7	6	32
	资助经费(万元)	1254	1490	1240	1242	2279	1680	9185
杰出青年科学基金	资助项目数	2	3	1	3	2	3	14
	资助经费(万元)	400	600	200	600	800	1050	3650
优秀青年科学基金	资助项目数	0	0	4	5	4	5	18
	资助经费(万元)	0	0	400	500	400	650	1950
重大项目	资助项目数	1	0	0	0	1	1	3
	资助经费(万元)	800	0	0	0	500	1280	2580
重大研究计划	资助项目数	14	21	18	19	18	4	94
	资助经费(万元)	1700	3640	3920	3920	1870	770	15820
创新研究群体	资助项目数	0	2	1	0	2	1	6
	资助经费(万元)	0	1200	600	0	1800	1050	4650
海外及港澳学者合作研究基金	资助项目数	1	2	2	2	0	2	9
	资助经费(万元)	20	140	40	40	0	198	438
国际(地区)合作与交流	资助项目数	13	18	7	15	8	7	68
	资助经费(万元)	406	1511	320	834	43	114	3228
专项基金和应急项目	资助项目数	7	7	10	3	4	6	37
	资助经费(万元)	104	662	175	55	55	85	1136
联合基金	资助项目数	1	2	14	7	4	2	30
	资助经费(万元)	167	222	1658	811	260	257	3375
总计	资助项目数	328	419	443	438	416	432	2476
	资助经费(万元)	12920	25644	29313	27876	27673	24356	147782

表2 植物学学科各申请代码资助项目数与经费一览表

Table 2 Projects and budget of different category codes funded by the discipline of botany

年度	C0201 植物结构生物学		C0202 植物分类学		C0203 植物进化生物学		C0204 植物生理学		C0205 植物生殖生物学		C0206 植物资源学		C0207 植物学研究的 新技术、新方法	
	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)	资助 项目数	资助 经费 (万元)
2010	16	470	42	1997	34	1048	133	6489	15	403	79	2268	9	245
2011	24	1975	48	2650	53	2909	163	11730	29	1233	93	4780	9	367
2012	34	1736	56	3286	52	3356	159	12166	26	1928	109	6506	7	335
2013	22	1021	49	2731	65	4907	181	12484	17	835	89	5038	15	860
2014	18	1618	44	2612	51	3252	182	13076	22	1899	92	4932	7	284
2015	20	1346	47	3285	49	2865	165	10080	31	1540	109	4787	11	453
总计	134	8166	286	16561	304	18337	983	66025	140	7838	571	28311	58	2544

可知, 比较过去6年间各二级代码资助项目数与经费, 植物生理学(C0204)方向最多, 分别是983项和66 025万元; 植物学研究的新技术、新方法(C0207)方向最少, 分别是58项和2 544万元。比较各三级代码的平均资助项目数发现, 最多的是植物资源学(C0206, 110.4项/三级代码), 其次是植物生理学(C0204, 102.67项/三级代码), 最少的是植物生殖生物学(C0205, 23.33项/三级代码)。2010-2015年, 各二级代码的资助项目数和资助金额总体呈现增长趋势(表2)。其中, 植物结构生物学(C0201)和植物分类学(C0202)资助项数都在2012年达到最高, 比2010年分别增加112.5%和33.33%, 之后略有回落; 植物进化生物学和植物学研究的新技术、新方法方向资助项数在2013年达到最高, 分别比2010年增长91.18%和66.67%。其它几个二级代码资助项数增加也较为明显, 与2010年相比, 2015年植物生理学方向资助项数增加24.06%, 植物生殖生物学方向资助项数增加106.67%, 植物资源学方向资助项数增加37.97%。

3 植物学学科主要类别的项目资助情况

为了更好地了解过去6年植物学各学科受资助情况的变化和发展趋势, 我们进一步分析了面上类项目、重点项目、杰出青年和优秀青年科学基金等项目的资助情况, 以及这些项目在不同申请代码和依托单位的分布情况。

3.1 面上项目

面上项目作为科学基金研究项目系列中的主要部分,

在资助创新性的自主选题研究、促进各学科均衡和协调发展起重要作用(国家自然科学基金委员会, 2016)。为了更好地推动原始创新, 国家自然科学基金在2011年和2012年连续2次加大对面上项目的资助强度。由于面上项目的资助强度较高, 资助面较广, 该类别受到广大科研人员的高度关注。

2010-2015年期间, 植物学学科面上项目的总资助项目数和资助金额呈现出逐年递增后受申请政策的影响略有下降、2015年又有所反弹的趋势(表1)。2010-2012年面上项目的申请数和资助数迅速增长, 2012年资助项目数和资助金额均达到6年最高, 比2010年分别增长13.07%和163.91%。从表3可以看出, 造成这种快速增长的原因一方面是资助率的上升(从2010年的24.18%增加到2012年的31.39%); 另一方面是平均资助额度的大幅提高(从2010年的32.78万元增加到2012年的76.51万元)。但是受连续申报2年未获资助必须停1年的申请政策影响, 面上项目的申请项数和获得资助项数在2013年又迅速下降, 在2014年达到低谷(申请项数和资助项数仅为2012年最高峰的66.94%和82.41%), 2015年又显著回升(资助194项, 直接经费为12 056万元)。

从面上项目在植物学学科6个二级代码的分布来看(表4), 资助项目数最多的是植物生理学(415项), 最少的是植物学研究的新技术、新方法(27项)。二级代码下平均每个三级代码资助项目数最多的是植物分类学(49.67项/三级代码), 这充分体现了科学基金向分类学倾斜的政策导向。从单个三级代码来看(数据未显示), 目前的30个代码下均有项目获资助, 资

表3 植物学科主要项目类别的资助率与平均资助额度一览表**Table 3** Funding ratio and average funding amount of different programs funded by the discipline of botany

年度	面上项目		青年科学基金		地区科学基金		重点项目		杰出青年基金		优秀青年基金	
	资助率 (%)	平均资助 额度 (万元)	资助率 (%)	平均资助 额度 (万元)	资助率 (%)	平均资助 额度 (万元)	资助率 (%)	平均资助 额度 (万元)	资助率 (%)	平均资 助额度 (万元)	资助率 (%)	平均资助 额度 (万元)
2010	24.18	32.78	22.89	19.68	21.83	25.94	25.00	209.00	16.67	200.00	-	-
2011	23.78	59.62	24.81	22.48	25.43	50.61	16.67	298.00	23.08	200.00	-	-
2012	31.39	76.51	24.68	22.92	23.92	49.74	11.43	310.00	6.67	200.00	14.81	100.00
2013	26.82	76.07	26.95	23.03	22.87	49.75	16.67	310.50	17.65	200.00	18.52	100.00
2014	28.72	82.35	25.81	24.22	23.04	49.58	21.21	325.57	11.76	400.00	12.90	100.00
2015	25.80	62.14	25.44	20.06	24.68	39.95	15.79	280.00	13.04	350.00	9.62	130.00

优秀青年科学基金从2012年开始设立。Excellent young scientists program was launched since 2012.

表4 植物学科主要类别资助项目在不同申请代码中的分布情况**Table 4** The distribution of funding programs in the different category codes

申请代码	名称	面上项目 (项)	青年科学 基金(项)	地区科学 基金(项)	重点项目 (项)	杰出青年 基金(项)	优秀青年 基金(项)
C0201	植物结构生物学	68	41	14	6	2	2
C0202	植物分类学	149	70	45	0	0	0
C0203	植物进化生物学	123	116	29	4	2	2
C0204	植物生理学	415	301	80	20	9	13
C0205	植物生殖生物学	73	45	9	1	0	1
C0206	植物资源学	247	183	103	1	1	0
C0207	植物学研究的新技术、新方法	27	24	3	0	0	0
C02	植物学	1102	780	283	32	14	18

助项目数最多的是植物化学(C020604), 达到105项, 其次是植物的生长发育(C020408), 为96项, 然后是植物生长调节物质(C020407, 85项)及种子植物分类(C020201, 78项), 而植物的胚胎发生(C020501)获资助最少, 仅有2项。

过去6年里, 在植物学学科获得过面上项目资助的依托单位共有195个, 排名前10的单位详见表5, 其中排名第1的中国科学院植物研究所共获得115项资助, 是第2名的2倍多。资助40项以上的单位有3家, 共计216项, 占总资助项目数的19.6%; 资助金额共计14 288万元, 占总资助金额的19.96%。

3.2 青年科学基金

青年科学基金在培养青年科学技术人员独立主持科研项目和激励创新思维方面发挥了积极作用, 为刚踏上科研道路的年轻人提供了较好的帮助。2010–2015年, 植物学学科青年科学基金的申请项目数和资助项

目数的增长幅度均为最高, 是各类项目中增长最快的类型(表1)。申请项目数从2010年的332项增加到2014年的589项(增长77.41%), 2015年有所回落, 为566项; 资助项目数从2010年的76项增加到2014年的164项(增长115.79%), 2015年为144项; 资助经费从2010年的1 496万元增加到2014年的3 681万元(增长146.06%), 而2015年仅直接经费就达到2 889万元。这一方面反映了青年科学基金受关注的程度, 另一方面也反映出植物学研究队伍后继有人的良好发展态势。青年科学基金的资助率和平均资助额度也呈增长趋势(表3)。与2010年相比, 2015年度的资助率增长了11.14%, 2014年平均资助额度较2010年增长23.07%, 2015年的平均资助额度达20.6万元(仅为直接经费)。

从青年科学基金在植物学学科6个二级代码的分布情况来看(表4), 资助项目数最多的是植物生理学(301项), 最少的是植物学研究的新技术、新方法

表5 2010–2015年获面上项目资助前10名的依托单位**Table 5** Top 10 institutions obtaining grants of the general programs during 2010–2015

依托单位	资助项目数	资助经费(万元)
中国科学院植物研究所	115	7754
中国科学院昆明植物研究所	55	3566
中国科学院华南植物园	46	2968
武汉大学	36	2254
中国科学院上海生命科学研究院	32	2057
中国农业大学	29	1895
中国科学院武汉植物园	27	1793
中国科学院遗传与发育生物学研究所	24	1595
北京大学	20	1461
复旦大学	20	1389

表6 2010–2015年获青年科学基金资助前10名的依托单位**Table 6** Top 10 institutions obtaining grants of the young scientists fund during 2010–2015

依托单位	资助项目数	资助经费(万元)
中国科学院植物研究所	44	995
中国科学院昆明植物研究所	44	987
中国科学院上海生命科学研究院	25	553
中国科学院武汉植物园	24	530
中国科学院华南植物园	22	483
中国科学院遗传与发育生物学研究所	18	406
西北农林科技大学	14	308
山东大学	12	264
中国科学院西双版纳热带植物园	11	243
华南农业大学	12	225

(24项), 平均每个三级代码资助项目数最多的也是植物生理学(33.44项/三级代码)。从单个三级代码来看(数据未显示), 目前的30个代码下均有项目获资助, 资助项目数最多的是植物化学(C020604, 87项), 其次是植物生长调节物质(C020407, 76项), 第3是植物的生长发育(C020408, 64项)。相对于面上项目, 青年科学基金的总项目数虽然少, 但分布范围更广。过去6年在植物学学科获得过青年科学基金资助的依托单位共有229个。表6列出了排在前10名的单位, 这些单位之间的差距比面上项目小, 排第1的单位获资助项目数是第10的4倍(面上项目是5.75倍)。

3.3 地区科学基金

地区科学基金在培养和扶植偏远地区的科学技术人员及稳定和凝聚优秀人才方面具有重要意义, 可有效促进区域创新能力和为经济社会发展服务的能力(国家自然科学基金委员会, 2016)。过去6年来, 植物学学科的地区科学基金资助项目数从2010年的31项增加到2015年的57项(增长83.87%), 资助金额从2010年的804万元增加到2014年的2 479万元(增长208.33%), 2015年仅直接经费就达到2 277万元, 在所有项目类型中增幅最大(表1)。由于2011年地区科学基金项目的资助强度增加了1倍, 所以与2010年相比, 2011年的资助项数和资助金额有一个较大的增幅(分别是41.93%和176.99%), 之后几年增长幅度趋于平稳。6年来, 地区科学基金的资助率从21.83%增加到24.68%, 平均资助额度从23.04万元增加到49.58万元(表3)。从分布的二级代码来看(表4), 地区科学基金项目主要集中在植物资源学(103项)和植物生理学(80项); 三级代码资助项目数最多的是植物化学(C020604, 40项), 其次是植物资源评价(C020601, 33项)。这表明地区科学基金项目在选题上主要以具有区域特色的植物为研究对象, 一方面能够体现地方的相对优势; 另一方面推动了区域资源植物的开发利用。按地区来看(表7), 近6年地区科学基金面向的14个省和自治区(除四川外)均有资助项目, 但资助数量差异较大, 其中云南省共获资助78项, 排名第1, 其次是新疆维吾尔自治区(52项)和江西省(33项)。这说明在地区科学基金中也存在着发展不平衡的现象。

3.4 重点项目

重点项目因资助强度较高而在推动植物学科重要领域或科学前沿快速发展方面产生了很好的效果。2010–2015年, 植物学学科重点项目的资助项数和资助经费呈现出先下降后升高的趋势(表1)。2012年重点项目的资助项数和资助经费均为最低(4项, 1 240万元); 2014年达到最高(7项, 2 279万元), 2015年减少到6项。表3显示, 重点项目的资助率以2012年为最低(11.43%), 2010年为最高(25%), 平均资助额度从2010年的209万元增加到2014年的325.57万元(增长55.78%), 2015年平均资助额度达280万元(仅为直接经费)。在7个二级代码中, 植物生理学(20

项)资助项数最多,其次是植物结构生物学(6项)和植物进化生物学(4项)。获重点项目资助的依托单位有18家,其中获资助2项以上的有7家(表8)。这7家单位获资助项目数共计22项,占总数的68.75%;资助经费共计6 087万元,占重点项目总金额的66.27%。

3.5 国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金

国家杰出青年科学基金和优秀青年科学基金在培养造就进入世界科技前沿的优秀学术带头人方面发挥了重要作用。过去6年,植物学学科有14人获得国家杰出青年科学基金的资助,资助经费共计3 800万元;有18人获得优秀青年科学基金资助,资助经费共计2 050万元(表1)。由表4可知,国家杰出青年科学基金获得者分布在植物生理学(9人)、植物结构生物学(2人)、植物进化生物学(2人)和植物资源学(1人);优秀青年科学基金获得者分布在植物生理学(13人)、植物进化生物学(2人)、植物结构生物学(2人)和植物生殖生物学(1人)。学科组一直鼓励符合条件的年轻学者尽可能申请这两类基金,希望通过杰青和优青的资助,培养和造就一支年轻的、高水平的植物学研究队伍。

4 植物学发展态势及对未来资助的展望

植物学研究内容丰富,涉及范围广泛,从目前申请的科学基金项目看,不同的分支学科表现出不同的特点和发展态势。

植物分类学是植物学学科最为基础的分支学科之一,也是一个传统的研究方向(中国科学技术协会和中国植物学会,2015)。在科学基金倾斜政策的支持下,过去6年在植物分类学方面资助项数共计288项,占总项数的11.60%,但是这些项目主要集中在面上项目(面上项目149项;青年科学基金70项;地区科学基金45项),没有获得重点项目、杰出青年和优秀青年科学基金资助,说明这个分支学科还需要在前沿性和交叉性上进一步加强,以拓展新的生长点。植物分类学作为最重要的基础资料积累学科,对其进行长期稳定的支持是必不可少的,今后将继续对植物种类调查、植物区系地理、重要类群的分类修订和专著性研究等领域进行倾斜资助,同时也关注新的植物鉴定手段和方法,各类物种信息数据库以及电子资源库的建设。

植物进化生物学是过去6年中发展最快的学科,

表7 2010–2015年地区科学基金资助前10名的省和自治区

Table 7 Top 10 provinces/autonomous regions obtaining grants of the fund for less developed regions during 2010–2015

依托地区	资助项目数	资助经费(万元)
云南	78	3480
新疆	52	2440
江西	33	1536
广西	25	1047
贵州	21	966
甘肃	17	729
海南	13	594
宁夏	11	519
内蒙古	11	474
湖南	7	325

表8 2010–2015年重点项目资助2项及以上的依托单位

Table 8 Institutions obtaining more than 2 major programs during 2010–2015

依托单位	资助项目数	资助经费(万元)
中国科学院植物研究所	5	1493
中国科学院遗传与发育生物学研究所	5	1312
中国农业大学	4	1107
复旦大学	2	629
中国科学院上海生命科学研究院	2	606
北京大学	2	520
中国科学院微生物研究所	2	420

资助项目数增长幅度最大,达到50%。6年来该领域获资助项数共计301项,占总数的12.13%,其中包括2项杰出青年科学基金、2项优秀青年科学基金和6项重点项目。植物进化生物学主要是研究植物的分子系统演化,揭示不同类群之间的亲缘关系和演化过程。目前对基因家族和基因组进行分析、探讨植物的进化过程和进化规律成为研究热点,其中物种形成和形态性状改变的分子遗传机制备受关注。进化发育生物学由于技术和研究方法的进步获得了快速发展,植物进化与发育方向的资助总数为124项,在所有三级代码中位居第5。该领域将在今后很长一段时间内成为学科关注的重点。

植物结构生物学是在早期的植物形态解剖学和细胞生物学的基础上发展起来的。过去6年间,在植物结构生物学方面资助项目134项,占植物学学科总

项数的5.40%。目前细胞器结构发生与细胞行为调控及其对植物整体生长发育的作用逐渐成为研究热点。该学科领域今后将关注细胞壁的形成、细胞骨架的组织动态、细胞内大分子的运输、细胞器的发生、不同细胞器之间在结构与功能上的相互关联和细胞内信号转导网络等。而发展以活细胞为研究对象、能够进行实时动态研究的新技术和新方法将成为该领域的前沿和热点。

植物生理学是植物学学科最大的一个分支学科,包括9个研究方向。过去6年间,植物生理学领域资助项数925项,占植物学学科总项数的37.27%。其中植物生理学方向的杰出青年基金数量占64.29%,重点项目的数量占62.50%。植物生理学中的植物生长发育和植物抗性生理是整个植物学各分支学科中获资助量最多的2个方向,也取得了很多优秀的研究成果。关于独脚金内酯信号转导分子机制研究的相关结果发表在*Nature*杂志上。关于弯曲碎米芥成花诱导分子机理的相关结果发表在*Science*杂志上。而水稻低温QTL基因编码蛋白COLD1感受与防御寒害机制和拟南芥EIN2蛋白在翻译水平调控乙烯信号转导这2项成果均发表在*Cell*杂志上。植物次生代谢调控的研究近些年来发展也非常迅速,申请数量和获资助数量都有大幅提升,阐释代谢调控机制和发现新的代谢途径将逐渐成为研究热点。

植物生殖生物学是植物学学科的一个主要分支,探讨植物从无性繁殖到有性繁殖的所有科学问题。过去6年,该分支学科共获资助140项,占植物学学科总项数的5.64%。未来该领域主要关注的问题包括种间生殖障碍与发育调控机制、植物受精卵激活与合子极性建立的分子遗传机制、胚胎和胚乳发育及其互作的机制等。

植物资源学是植物学学科重要的分支学科之一。过去6年,植物资源学领域共获资助552项,占总项数的22.24%,平均每个三级代码下的资助项数居所有

分支学科之首,其中植物化学方向资助项目数在植物学科排名第3。在地区科学基金中,植物资源学资助项数占总数的36.40%,很大程度上促进了地方特色资源植物的研究和开发。该分支学科的研究主要集中在药用和濒危植物资源的保护及利用以及植物活性成分的分离鉴定等方面。随着代谢组学研究进入新阶段,植物次生代谢与植物生理代谢过程、植物适应环境和进化的关系成为新的研究前沿。

过去6年是我国植物学研究快速发展的重要阶段。我国科研人员在水稻生物学、植物激素作用的分子机理、遗传发育生物学、基因组和进化以及植物生物技术等研究领域取得了举世瞩目的研究成果,在国际顶级刊物上发表论文的比例也在快速上升。然而,中国的植物学要有突破性的进展,需要超越传统观念,引入适合植物学研究的新思想、新技术和新方法,积极打造超常规研究平台,进行更深层次的跨学科交叉以阐明本领域的重要科学命题。今后应注重利用大数据分析手段,对传统的分支学科进行整合,探讨植物的光合、激素、抗逆、次生代谢、生长发育和进化等生命现象的内在联系与相互作用,从整体水平探讨生命的进化与发育规律;充分利用结构生物学和量子力学等领域涌现出的新技术和新方法,从分子和近原子水平探讨植物的内在调控机理。相信在科学基金长期稳定的支持下,中国的植物学研究将会稳步迈向国际前沿,并在国际上逐渐引领植物学的发展方向。

参考文献

- 国家自然科学基金委员会 (2016). 2016年度国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社.
- 温明章, 杜生明, 方颖 (2005). 从科学基金资助谈我国植物学基础研究的发展. *中国基础科学* 7, 40-45.
- 中国科学技术协会, 中国植物学会 (2015). 植物学学科发展报告. 北京: 中国科学技术出版社.

Trends of the Plant Science in China Analyzed Through National Nature Science Foundation of China Funded Projects

Jing Leng¹, Wenguo Wang², Wenjuan Liu³, Weimin Li^{4,5}, Quansheng Du⁵, Mingzhang Wen^{5*}

¹Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; ²Biogas Institute of Ministry of Agriculture, Chengdu 610041, China; ³Center of Analysis and Testing, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, China; ⁴Biotechnology Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; ⁵Department of Life Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

Abstract From an overview of proposals funded from 2010 to 2015 by the discipline of botany in the Department of Life Sciences, National Natural Science Foundation of China, this article presents a statistical analysis of all programs, including a summary of the funding profile in the discipline, the character of each project category, the distribution of projects in different subdisciplines and research areas, and information on the top awarded institutions. This information provides a prospective trend of development in the field of botany.

Key words National Natural Science Foundation of China, discipline of botany, funded project, statistical analysis, perspective

Leng J, Wang WG, Liu WJ, Li WM, Du QS, Wen MZ (2016). Trends of the plant science in China analyzed through National Nature Science Foundation of China funded projects. *Chin Bull Bot* 51, 369–376.

* Author for correspondence. E-mail: wenmz@nsfc.gov.cn