

# 近 29 年来我国航天育种专题文献研究

王恒炜

(甘肃省农业科学院科技信息中心 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 介绍了我国航天育种的文献数量和分布, 以及研究论文涉及到的内容、作物种类和这些文献的来源期刊、主要著者, 并指出了航天育种的研究方向。

**关键词:** 航天育种 文献研究

**中图分类号:** S 603.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)04-0265-03

航天育种又称太空育种或空间诱变育种, 是利用航天器在太空中处于微重力、强辐射、高真空、弱磁场等空间独有的特殊环境, 使生物发生遗传性状改变, 并结合地面选育, 培育新品种的方法。20 世纪 60 年代起前苏联、美国和德国等已利用卫星和空间实验站研究了在空间条件下植物的生长发育和遗传变化等。我国从 20 世纪 80 年代才开始有利用返回式卫星和高空气球搭载种子进行了空间诱变育种研究的报道, 90 年代以后报道日趋增多。许多科技工作者通过航天搭载和地面选育相结合选育出了一批优良新品种, 证实航天育种在新品种选育方面具有十分广阔的前景, 是创造新突变型的一条新途径。为了便于尽快掌握这方面的文献信息, 现在对航天育种在品种改良方面的文献量、涉及到的作物种类以及刊载该专题论文较多的期刊、主要著者进行调研的基础上, 提出了航天育种在品种改良应用方面的研究方向, 以期能对从事航天育种工作的相关人员及文献信息工作者有所帮助。

## 1 航天育种专题文献

### 1.1 航天育种专题文献在报刊中的分布

通过在清华大学《中国知识资源总库》系列数据库中, 选择中国农业知识仓库(科教版)期刊库、中国期刊全文数据库、中国期刊全文数据库—世纪期刊、中国重要报纸全文数据库、中国博士学位论文全文数据库、中国优秀硕士学位论文全文数据库、中国重要会议论文全文数据库和重庆维普资讯有限公司研发的《中文科技期刊数据库》(全文版), 并结合万方数据数字化期刊等检索途径, 对航天育种以及太空育种、空间诱变、航天诱变、空间辐射诱变、卫星搭载等与该专题有关的文献源进行了系统的调查研究。以索引条目为计量单位, 用文献计量学的方法考察了 1979~2007 年上半年有关航天育种方面的条目数目, 以此来探讨航天育种这一专题的

文献分布与发展规律。共检索到相关文献 1 089 篇, 剔除数据库间重复收录、转载、一稿多投等重复文献后, 近 29 年间全国 452 种报刊上发表有关航天育种方面的文献共 995 篇, 按刊登的媒体分类统计: 科技期刊 203 种载文量 459 篇, 报纸 99 种载文量 224 篇, 科普类期刊 64 种载文量 154 篇, 社科类期刊 54 种刊载文量 83 篇, 文摘类期刊 9 种载文量 24 篇, 论文集 17 种载文量 45 篇, 硕士论文 5 篇, 博士论文 1 篇。科技期刊、论文集和硕博论文载文量占检索到文献的 51.3%。按文献内容分类统计: 信息报导 625 篇, 研究报告 253 篇, 文献综述 96 篇, 栽培技术 21 篇。研究报告占检索到文献的 25.4%(图 1), 即研究论文仅占检索到文献数量的 1/4 多一点。

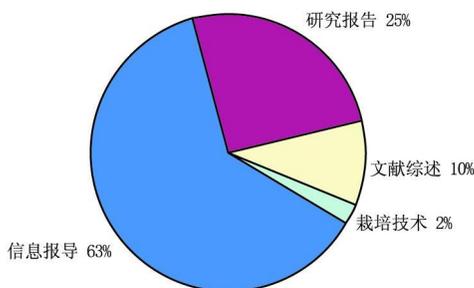


图 1 航天育种专题文献分布情况

### 1.2 航天育种专题文献的时间分布

近 29 年间, 全国 452 种报刊刊载的 995 篇有关航天育种方面文献的年度分布为: 1979~1984 年专题文献数为 0 篇, 1985 年 1 篇, 1986 年 0 篇, 1987 年 2 篇, 1988 年 2 篇, 1989 年 4 篇, 1990 年 1 篇, 1991 年 8 篇, 1992 年 3 篇, 1993 年 6 篇, 1994 年 9 篇, 1995 年 17 篇, 1996 年 34 篇, 1997 年 28 篇, 1998 年 30 篇, 1999 年 22 篇, 2000 年 44 篇, 2001 年 59 篇, 2002 年 73 篇, 2003 年 115 篇, 2004 年 147 篇, 2005 年 153 篇, 2006 年 172 篇, 2007 年(上半年)65 篇。文献数量逐年递增, 特别是 2000 年以来增加明显, 说明航天育种在农业上的重要性已引起科技工作者特别是社会的广泛重视(图 2)。

**作者简介:** 王恒炜(1962-), 男, 陕西西安人, 研究员, 主要从事作物育种及农业科技信息研究工作。

**收稿日期:** 2007-11-09

## 2 航天育种专题研究论文

### 2.1 航天育种专题研究论文分布情况

检索到近 29 年间的 253 篇研究论文, 来源于全国 109 种公开发科技期刊和论文集, 其中公开发科技期刊刊载 214 篇, 博士论文 1 篇, 硕士论文 5 篇, 会议论文集 33 篇。说明航天育种的情报来源分布很广, 国家期刊、高校学报和地方科技期刊均有刊载。表 1 列出了刊载航天育种论文 3 篇以上的期刊及发表年份。公开发表的 214 篇航天育种研究论文在期刊中的分布为:《核农学报》

刊载研究论文 35 篇,《空间科学学报》刊载 21 篇,《航天医学与医学工程》刊载 20 篇,《广东农业科学》刊载 7 篇,《黑龙江农业科学》刊载 6 篇,《中国农学通报》、《激光生物学报》各刊载 5 篇,《遗传》、《华南农业大学学报》(自然科学版)各刊载 4 篇,《中国水稻科学》等 9 种期刊各刊载 3 篇,《中国中药杂志》等 13 种期刊各刊载 2 篇,《作物杂志》等 54 种期刊各刊载 1 篇。因此,《核农学报》、《空间科学学报》、《航天医学与医学工程》等期刊可以看作我国刊载航天育种研究的专业期刊。

表 1 1979~2007 年发表 3 篇以上航天育种专题论文的期刊

期刊	合计	1979~2007																			
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
核农学报	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	1	2	0	14	5	7	1
空间科学学报	21	0	1	2	0	0	0	0	0	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
航天医学与医学工程	20	0	0	1	0	0	0	1	2	5	0	0	2	0	1	2	2	1	1	1	0
广东农业科学	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	1
黑龙江农业科学	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
中国农学通报	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
激光生物学报	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2
遗传	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
华南农业大学学报 (自然科学版)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
中国水稻科学	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
中国农业科学	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
中国康复理论与实践	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
西华师范大学学报 (自然科学版)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
科学通报	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
江西农业科技	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
江西农业学报	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
江西农业大学学报 (自然科学版)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
光谱学与光谱分析	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

表 2 1979~2007 年发表 3 篇以上航天育种专题论文的著者

第一作者姓名	工作单位	发文量	作者情况及研究方向	发表文章年份		研究作物
				最早	最近	
李金国	中国科学院遗传与发育生物学研究所	7	副研究员 空间生命科学	1995	2002	黄瓜、大葱、番茄、玉米、高粱、水稻、微生物
李源祥	江西省抚州市农业科学研究所	7	研究员, 水稻航天技术遗传育种	1995	2003	水稻
周炳炎	江西省农业科学院水稻研究所	5	研究员, 作物遗传育种	1995	2006	水稻
汤泽生	西华师范大学生物系南充航天农业育种有限公司	5	教授 遗传与育种教学科研	2004	2006	凤仙花、向日葵、番茄
严文潮	浙江省农业科学院	4	研究员, 水稻遗传育种研究	2004	2006	水稻
徐建龙	浙江省农业科学院原子能利用研究所	4	副研究员 博士, 水稻遗传育种	1996	2005	水稻
王 慧	华南农业大学植物航天育种研究中心	4	副教授, 硕士	2003	2006	水稻
曹墨菊	四川农业大学玉米研究所	4	副教授, 玉米遗传育种及分子生物技术	2000	2004	玉米
王怡林	楚雄师范学院物理与电子科学系	3	教授, 不详	2005	2006	甜椒、番茄
王广金	黑龙江省农科院作物育种所	3	研究员, 博士, 小麦诱变与生物技术育种	2004	2006	小麦
王彩莲	浙江省农业科学院原子能利用研究所	3	不详	1996	1998	水稻
任卫波	中国农业大学草地研究所	3	在读博士 牧草育种	2006	2007	牧草
刘自华	河北省唐山市农业科学研究院	3	副研究员 遗传育种和数理统计	1999	2005	高粱
刘永柱	华南农业大学农学院	3	硕士 不详	2005	2005	水稻
刘录祥	中国农业科学院作物研究所农业部农业核技术与航天育种重点开放实验室	3	研究员, 作物诱发突变与生物技术育种	2002	2004	小麦
李水凤	浙江大学园艺系	3	在读研究生, 蔬菜遗传育种	2005	2006	辣椒
郭亚华	黑龙江省农科院园艺分院生物技术室	3	研究员, 空间诱变育种和生物技术	2003	2006	番茄、辣椒
郭 涛	华南农业大学植物航天育种研究中心	3	研究实习员, 硕士	2005	2007	水稻
高文远	中国医学科学院中国协和医科大学 药用植物研究所 资源室	3	不详	1999	2000	中草药

### 2.2 航天育种专题研究论文在科技期刊中的时间分布

近 29 年间全国 109 种公开发表期刊和论文集上的

253 篇有关航天育种研究论文的年度分布为: 1979 ~ 1987 年研究论文数为 0 篇, 1988 年 1 篇, 1989 年 3 篇

1990年1篇, 1991年3篇, 1992年2篇, 1993年4篇, 1994年2篇, 1995年11篇, 1996年20篇, 1997年5篇, 1998年15篇, 1999年7篇, 2000年20篇, 2001年15篇, 2002年12篇, 2003年13篇, 2004年31篇, 2005年36篇, 2006年41篇, 2007年(上半年)11篇。从图2可以看出, 航天育种专题研究论文与专题文献数量在时间上的分布趋势一致, 即文献数量呈逐年递增, 2000年以来增加明显, 说明航天育种在农业上的重要性已引起科技工作者和社会的重视。

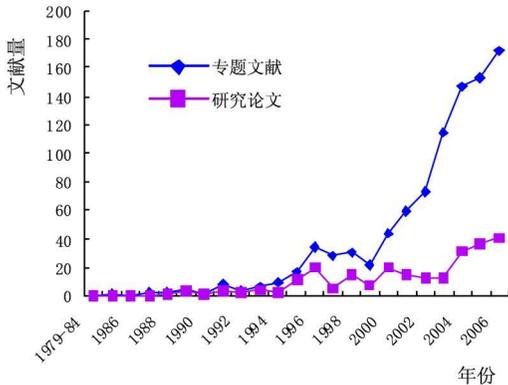


图2 1979—2006年航天育种专题文献在报刊中的分布

### 2.3 航天育种专题研究论文的著者情况

在统计的253篇论文中, 第一著者共171人。其中只发表过1篇论文的作者有127人, 占74.3%; 发表2篇论文的作者为24人, 占14.0%; 发表过3篇以上论文的作者19人, 占11.1%。这19人可看作我国航天育种研究的主要著者, 他们对航天育种已有深入地研究, 并取得了可喜的成果, 为今后航天育种的研究提供了值得借鉴的资料(表2)。

### 3 我国航天育种研究课题及所涉及的内容

航天育种研究涉及面广、生物种类多。我国在航天育种研究中涉及的主要内容如下。在统计的253篇论文中, 育种研究197篇, 占77.9%, 机理方法研究56篇, 占22.1%。涉及到具体作物育种研究的197篇论文中, 粮食作物育种3类, 研究论文89篇(水稻66篇、小麦17篇、玉米6篇); 园艺作物19类44篇(辣椒8篇、番茄7篇、食用菌4篇、西甜瓜4篇、菊类4篇、白莲3篇、黄瓜3篇, 以及菜心、薯蓣、茄子、芦笋、胡萝卜、大葱等蔬菜类和矮牵牛、凤仙花、鸡冠花、毛百合等花卉11篇); 经济作物11类23篇(高粱9篇、油菜3篇、绿豆2篇、红麻

2篇, 以及亚麻、甜菜、棉花、大豆、甘薯、苕麻、芝麻各1篇); 微生物20篇; 牧草类5篇(新麦草、苜蓿、红豆草、黄叶高羊茅等); 中药材5篇(鱼腥藻3篇、板蓝根和灵芝各1篇); 家蚕5篇; 林木2篇; 其他4篇。就是说我国航天育种研究主要集中在粮食作物、园艺作物、经济作物、微生物几个方面, 主要研究水稻、小麦、高粱、玉米、辣椒、番茄、微生物等作物的新品种选育, 而对诱变机理研究较少。

### 4 关于航天育种研究的方向

由近29年来的有关文献研究报导看出, 我国利用航天诱变技术在培育水稻、小麦等新品种(系)方面的研究报道较多, 而且培育出了一批农作物、园艺作物和微生物等新品种(系), 并在农业生产中推广应用。对航天育种研究方法进行了一些有益的探索, 目前总结出的研究方法主要有形态学鉴定、细胞学观察、营养成分分析、生理生化分析、分子标记分析、诱变材料的保存等几种, 但这些方法均处于摸索阶段, 尚未形成一个比较成熟的研究体系。而对于航天诱变的机理与理论研究较少, 虽说一般认为航天诱变的主要因素有微重力假说、空间辐射假说、转座子假说几点, 但对空间环境导致作物遗传变异的原因尚不完全清楚。

目前国外开展太空植物试验研究的国家主要有美国和俄罗斯, 俄罗斯以及前苏联的研究工作主要集中在太空环境对植物或细胞组织生长、发育及其衰老过程中的影响, 以及生理和遗传变化等。美国重点研究植物对引力的感受和反应, 以最终开发出更加适于太空旅行的植物。即国外进行的太空植物试验研究其最终目的在于要使宇宙飞船最终成为“会飞的农场”。迄今为止尚未见到国外有关利用空间环境条件诱变作用进行农作物育种的研究报道。

我国在航天诱变育种方面的研究工作尚处于初级阶段, 研究工作多数还停留在对搭载种子和微生物材料的直接筛选上; 诱变机理尚不清楚, 基础理论研究明显滞后于应用研究。今后要通过多学科交叉配合, 开展航天诱变与理化诱变相结合、与地面综合模拟技术相结合, 加强航天诱变机理的研究; 扩大种质资源的研究范围, 尽快形成航天诱变育种技术体系。另外, 前面的研究统计表明, 从事该方面的研究人员十分分散, 研究工作持续性不足, 信息报道多, 研究论文少, 深入研究的更少, 为此建议国家应集中组织有关研究人员进行研究, 以促进航天技术在农业生产上尽快发挥作用。

## Study on the Thematic Literature of China's Space Breeding During Nearly 29 Years

WANG Heng-wei

(Science and Technology Information Center, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

**Abstract:** This paper introduced the abundance and distribution of the literature of China's space breeding, and researched the papers related to the content, these crop types, sources of the literature periodicals, and the main author, and also pointed out the research direction of the space breeding.

**Key words:** Space breeding; Literature research