

前言

P R E F A C E

《科学在这里——“科普论坛”报告选集》(第三辑)(简称第三辑)继第一辑、第二辑出版发行并受到高度赞誉之后,正式面世了。

振聋发聩的号角声在天地间回响!“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼,要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置……没有全民科学素质普遍提高,就难以建立起一支高素质创新大军,难以实现科技成果快速转化。”^①第三辑的面世是深入学习贯彻党的二十大精神和习近平总书记对科技创新和科学普及的战略擘画的体现,旨在推动公民科学素质提升,服务中国式现代化。近几年,公民科学素质的城乡差距、地区差距不断缩小,有效支撑了科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略的实施。只有公民科学素质普遍提升,国家的创新能力和可持

^① 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗——在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话. 北京: 人民出版社, 2016.

续发展才会获得更广泛和牢固的社会基础。公民科学素质是一个国家重要的软实力。面对建设世界科技强国的要求，科学普及应该发挥更重要的作用：提高全民科学文化素养，服务创新人力资源和人才资源成长；在更高水平上满足人民对美好生活的需要，营造热爱科学、崇尚创新的社会氛围；不仅助益提高公民对科学知识、科学方法的掌握程度，还助益促进公民树立科学观念、培育创新精神、涵养以爱国主义为底色的科学家精神。《中华人民共和国科学技术普及法》的颁布实施，促使越来越多的科技工作者投身于科普事业，各方社会力量协同推进科普工作发展，科学普及正逐步向社会化、常态化、法治化、现代化的方向推进。习近平总书记对科技工作者支持和参与科普事业提出殷切期望：“希望你们继续发扬科学报国的光荣传统，带动更多科技工作者支持和参与科普事业，以优质丰富的内容和喜闻乐见的形式，激发青少年崇尚科学、探索未知的兴趣，促进全民科学素质的提高，为实现高水平科技自立自强、推进中国式现代化不断作出新贡献。”^①

“普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法，在全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围，使蕴藏在亿万人民中间的创新智慧充分释放、创新力量充分涌流。”^② 习近平总书记的重要指示，为科学普及指明了方向，提供了根本遵循。科技工作者们怀着深厚的爱国主义情怀，在科学前沿孜孜求索、书写科技强国壮丽篇章的同时，积极履行社会责任，把科学的种子撒向广阔的祖国大地，在全社会营造更加浓

① 习近平给“科学与中国”院士专家代表回信强调 带动更多科技工作者支持和参与科普事业促进全民科学素质的提高. <https://jhsjk.people.cn/article/40041227>[2023-07-22].

② 新华时评：让创新和科普两翼齐飞. https://www.gov.cn/xinwen/2016-06/01/content_5078735.htm [2016-06-01].

郁的科学氛围和构建更好的创新生态环境。“科普论坛”是科学家投身科普事业的一个缩影。“科普论坛”作为中国科学院老科学技术工作者协会创建的高端、高水平科普园地，汇聚了自然科学、社会科学、军事科学等领域的知名专家学者，中国科学院老科学技术工作者协会也被科学技术部、中共中央宣传部、中国科学技术协会授予“全国科普工作先进集体”称号，173位专家（其中65位院士、26位省部级干部）20年来坚持奉献科普报告近2000场，足迹遍及国内24个省（自治区、直辖市），受众60多万人次，其中近半数是各级领导干部及广大公务员。人们盛赞报告精彩，体现了高层次、高水平、高品位，科学家传播科普知识，传递科学前沿信息，体现了爱国、报国情怀。这些行动深入人心，惠及各界。

第三辑面世，适应了读者的多元化需求，汇集了“科普论坛”的相关部分，内容丰富，涵盖领域广博，富有知识性、科学性、前沿性、通俗性。面对百年未有之大变局，《世界科技前沿发展态势》助力了解世界科技的发展大势、中国的重大贡献。《“一带一路”建设十年回顾》展示了在“一带一路”创新发展蓝图上镌刻着“成为最受欢迎的国际公共产品和最大规模的国际合作平台”的不朽印记。面对新一轮科技革命和产业变革的深入发展，以大数据、人工智能、第五代移动通信技术（5G）为代表的新一代信息技术迅猛发展，数据驱动已经成为全球创新的大趋势，第三辑推出《5G工业互联网》《数据驱动变革——大数据与智慧社会》《从电子集成到光子集成》《理性地认识人工智能》，以自强不息的精神、日新月异的创造诠释了我们的自信之基、力量之源。《我的中国芯——新形势新任务下，我国芯片产业发展的回顾与展

望》《“国之重器”——中国散裂中子源》《北斗卫星导航系统的建设与发展》《深海载人潜水器及其声学系统》《石墨烯——碳材料应用的关键》播撒爱国报国的赤子情怀，弘扬不懈追求的创新精神，传播科学的思维方法；《“两弹一星”和工程科技的创新发展》展示了我国几代科技工作者接续奋斗铸就的“两弹一星”精神，“铸国防基石，做民族脊梁”。服务国家绿色发展、实现“双碳”目标，推进美丽中国建设，奉献《我国气溶胶重污染中重要的控制性机制——不利气象条件与PM污染的双向反馈》，阐述《绿色化学与可持续发展》《人工光合成可否承载清洁能源和绿色合成的未来》，讴歌《智能植物工厂——颠覆传统农业的新兴战略产业》，介绍《人类优生与健康长寿》《好事多“膜”——膜分离技术简介与展望》《防范外来物种入侵，构筑国门生物安全屏障》。聚焦科技热点，引导公民了解相关科学事实，释析《月球的起源及其对地球演化的重大意义》，探索《我们的宇宙为什么是这样？》，阐释《农作物的起源、驯化和育种技术的发展》……

第三辑的面世，为各级领导干部及广大政府工作人员提高知识、政策水平提供了资源；助力年轻一代学习科技前沿知识，传承科学报国的精神；还助益深化青少年对科学的了解与认知，进而吸引他们学科学、爱科学，为科学献力。第三辑的面世，得到曾在“科普论坛”上作报告的多位著名科学家的支持；由科学出版社精心设计，悉心编排；融入了中国科学院老科学技术工作者协会的心血，浸润着中国科学院原科学传播局、学部工作局、离退休干部工作局，以及中国老科技工作者协会、北京老科技工作者总会领导的关怀，得到了海淀区科学技术协会等有关部门及社会各界的关爱与帮助。在此，谨向他们表示诚挚的感谢，并致以

崇高的敬意！

限于认知能力、知识水平，第三辑难免有不足之处，欢迎读者批评指正并提出修改建议。

“百舸争流，奋楫者先。”让我们齐心协力打造高质量的科学普及作品，投身科学普及事业，为提高公民科学素质、建设世界科技强国，为全面推进中国式现代化、实现中华民族伟大复兴，积极贡献力量。“奋进新征程，扬帆再出发。”

编委会

2024年12月

目 录

C O N T E N T S

前言

许智宏

农作物的起源、驯化和育种技术的发展 1

吴骊珠

人工光合成可否承载清洁能源和绿色合成的未来 15

韩布兴

绿色化学与可持续发展 33

张小曳

我国气溶胶重污染中重要的控制性机制
——不利气象条件与 PM2.5 污染的双向反馈 44

匡廷云 李 阳

智能植物工厂——颠覆传统农业的新兴战略产业 59

李国杰

理性地认识人工智能 90

杜祥琬

“两弹一星”和工程科技的创新发展 106

白春礼

世界科技前沿发展态势 112

欧阳自远

月球的起源及其对地球演化的重大意义 136

陈和生

“国之重器”——中国散裂中子源 147

刘卫东 姚秋蕙

“一带一路”建设十年回顾 156

孙方臻 孙鹿希

人类优生与健康长寿 170

张双南

我们的宇宙为什么是这样？ 187

陈曙东

数据驱动变革——大数据与智慧社会 199

余金中

从电子集成到光子集成 205

邓麦村

- 好事多“膜”——膜分离技术简介与展望 234

曹健林

- 我的中国芯——新形势新任务下，我国芯片产业发展的回顾与展望 250

王旭东

- 石墨烯——碳材料应用的关键 261

徐 颖

- 北斗卫星导航系统的建设与发展 271

侯自强

- 5G 工业互联网 278

朱 敏

- 深海载人潜水器及其声学系统 292

张润志

- 防范外来物种入侵，构筑国门生物安全屏障 308

农作物的起源、驯化和育种技术的发展^①

许智宏，1942 年 10 月生，江苏无锡人。植物生理学家、教育家，中国科学院院士，发展中国家科学院院士。

1965 年本科毕业于北京大学生物系植物学专业。1969 年研究生毕业于中国科学院上海植物生理研究所。历任中国科学院上海植物生理研究所所长和植物分子遗传国家重点实验室主任、中国科学院副院长、北京大学校长，第十届、十一届全国人大代表、常委。多年担任国家高技术研究发展计划（863 计划）生物技术专家委员会委员、国家重点基础研究发展计划（973 计划）农业领域顾问专家。曾任国际植物组织培养和生物技术协会主席，中国植物生理学会理事长，中国细胞生物学会理事长，国家教育咨询委员会委员，中国科学院学部主席团成员。现任联合国教科文组织中国人与生物圈国家委员会专家咨询委员会主席，国家植物园体系建设专家委员会委员，中国科学院东南亚生物多样性研究中心学术委员会主任，北京大学现代农学院名誉院长。



许智宏

长期从事植物发育生物学、植物细胞培养、植物生物工程的研究，同时致力于中国人与生物圈保护区的考察、申报和评估工作。已发表和出版论文、综述、专著共 240 多篇（册）。

^① 本文根据 2022 年 3 月 18 日“科普论坛”报告整理完成。

我是学植物学出身的，一辈子都在做与农业、生物学有关的事情。本文的内容基本上都和我们吃的农作物有关。在文中，我主要从人类的食物来源、农作物的起源和驯化、育种技术的发展展开介绍。

一、人类的食物来源

目前，全球大约有 35 万种植物，其中大约有 3 万种植物是可以食用的，但人类平时广泛种植并利用的仅有 30 多种。也就是说，这 30 多种植物养活了世界上的人类。其中，谷物〔主要是水稻、麦、玉米、高粱、黍（稷、糜子）、谷子等〕为人类提供了约 60% 的能量，加上其他农作物，总共为人类、动物（含家养的动物）提供了 95% 的可以消耗的食物。也就是说，地球上人类可以食用的约 3 万种植物中，满足人类、动物（含家养动物）需要的只是其中很小一部分。

截至目前，这些农作物是在全世界范围内被大规模种植的。我们平时食用的谷物约占所需食物的 3/4，马铃薯（土豆）、红薯、木薯、山药等块茎、块根类作物约占所需食物的 1/4。其中，土豆、红薯的产量最大，中国也是其世界种植面积最大、总产量最大的国家。此外，木薯作为重要食物和淀粉的来源，产量也很大，一般种植在热带地区，如南美洲、非洲、东南亚国家、中国南部地区等。

根据联合国粮食及农业组织（简称世界粮农组织）的报告，2021 年世界粮食的总产量为 28.21 亿吨，其中中国的产量为 6.82 亿吨，美国的产量为 5.71 亿吨。虽然中国的粮食产量已经超过美国的，但是中国面临人口数量多和土地资源紧缺的问题，因此如何确保粮食生产的稳定增长始终是我国面临的挑战。

除了这些农作物外，植物还能为人类提供油料、蛋白质。大豆无疑是这些作物中最重要的作物之一，是世界上最重要的蛋白质和油料作物。大豆的原产地是中国，也是中国最重要的粮油作物。在全球消耗的植物油中，大豆油占 28%；在全球植物蛋白的消费中，大豆占到 67%。所以，大豆是一种对人类非常重要的农作物。油料作物中产量最大的是油棕，但大部分棕榈油是用于工业生产的。除了大豆外，重要的油料作物还有油菜、花生、玉米、芝麻、向日葵、油橄榄等。

现在我们都讲要确保中国的粮食安全。因此，我们还需要较大规模地进口油料作物。此外，我国也是蔗糖的重要进口国。中国对大豆的很大一部分需求来源于对肉类、蛋类、奶的需求。其中，进口大豆中的很大一部分是用于榨油，榨完油后的豆粕被用作饲料。中国是全球最大的大豆消费国。2021~2022 年度，中国大豆的消费量已经超过 1 亿吨，占全球销售量的 60%。这是一个非常惊人的数字。中国大豆的对外依存度已经超过 80%。

从美国农业部对未来 10 年大豆供需走势的预测可以看出，中国对大豆的需求在全世界的占比是最大的。目前，全世界大豆产量最大的国家是巴西，其次是美国、阿根廷和中国。巴西的大豆产量占到世界产量的 32.6%，中国的大豆产量只占世界产量的 4.5%。但是，中国的消费量却是全球最大的。中国的消费量占全球消费量总额的 29.7%。中国对大豆的需求量非常大。中国进口的大豆的产地主要是巴西、美国、阿根廷，中国的进口量占全球进口量的 56.8%。可以说，国际市场一半以上的大豆都出口到了中国。中国成了世界上最大的大豆消费国。

中国另外一个进口量占比较大的食品就是糖。全球的白糖产量排名依次是印度、巴西、欧盟、泰国和中国，这几个国家（组织）的白糖产量占全球白糖总产量的 60%。数据显示，近年来中国国内糖的自给率维持在 70%左右。

现代农业只依赖少量的几种高产农作物。这提高了粮食生产系统的

效率，却减少了农作物种植的多样性，使得全球的粮食生产供应面临严重问题。例如，种植作物的单一化，会导致作物对病虫害、气候变化的反应更加敏感，而且农业上大量使用化肥和农药也会造成严重的环境污染。

《联合国：2019 年世界人口数据展望报告》预测世界人口将从 2019 年的 77 亿人增加到 2050 年的 97 亿人，新增加人口中的 90% 来自发展中国家。而且，随着收入的增加和城市化程度的提高，人类对全球人均消费高价值的食品（如畜产品、水产品、蔬菜、水果等）的需求量将显著增加。

发展中国家拥有全世界数量占比较高的人口。但是，人口数量占比偏低的发达国家（欧洲、北美地区国家的人口数量仅占全球人口数量的 15%）却拥有全球 33% 的耕地面积。也就是说，发达国家的人均占地比发展中国家的要多得多，人多地少是很多发展中国家的一个特征。并且，发达国家拥有农业科技（机械化、良种使用、化肥、农药等）方面的优势，因此大多数发达国家的年人均谷物占有量比发展中国家的高得多。

国际贸易成为解决食品供给问题的重要途径之一。此外，从畜产品的需求预测来看，由于发达国家的需求增长已经进入停滞期，预计至 2050 年人均畜产品的消费增长主要来自发展中国家。

根据上文提到的世界粮农组织发布的报告，2021 年，世界的粮食总产量达到创纪录的 28.21 亿吨，比 2020 年的提高了 1.9%，而且全球的供应量也达到创纪录的 28.26 亿吨，总体基本平衡。

2021 年，受新冠疫情影响，全球的粮食价格飙升到近 4 年的最高水平。原因是，粮食需求量不断增加，粮食供应相对短缺，引起了供需不平衡。并且，近年来占全球小麦贸易量 30% 和玉米贸易量 20% 的俄罗斯与乌克兰供应产量不足，导致形势进一步恶化。这些因素共同推动了全球粮食价格上涨。

中国的谷物基本实现自给（自给率保持在 95.2% 左右），粮食供求总体宽松，完全能满足人民群众正当的消费需求，也能够有效地应对重大自然灾害和突发事件。我国进口少量泰国香米、越南大米，主要是为了

应对国际市场变化、促进和邻国之间的经济合作，以及用于品种调剂。

2021 年，我国的粮食总产量达到 6.82 亿吨，较 2020 年增加 1300 多万吨，增长了 2%，占世界谷物总产量的 1/4。我国的粮食总产量已经连续 7 年保持在 6.5 亿吨以上。目前，我国小麦和稻谷的储存量占库存的 70%以上。小麦库存可以满足我国 1 年多的消费需求，人均粮食专用量达到 474 公斤，远高于世界粮农组织提出的 400 公斤安全线。

当然，我国的农业生产还存在很多结构性矛盾。目前，我国粮食库存处于历史最高水平，粮食供求关系总体平衡。但是，我国粮食结构性的短缺和过剩同时存在，产业结构调整还有相当大的空间。

农业农村部已经提出，我国的农业生产要从过去粮食生产和经济作物生产的二元结构转向粮食生产、经济作物生产、草牧农业生产的三元结构，将草牧农业作为我国农业重要的组成部分。农业结构调整需要一个很长阶段。目前，我国的务农成本显著增加、产品竞争力差，在宏观调控及市场经济发展等方面还存在很多问题。目前，我国的农产品价格出现周期性暴涨暴跌，最典型的品类就是蔬菜和猪肉。我国农业企业的规模化、产业化、集约化、信息化及创新水平有待提升。从我国居民的消费水平来看，1995 年以前，我国主粮的消费水平较高；1995 年以后，人均主粮消费量在逐年下降，对肉类、蔬菜及水果等的消费量逐年快速上涨。这体现出，1995 年以来，我国人民的生活水平大幅提高，食品结构也发生了很大改变。在这个过程中，我国人民的营养需求也发生了很大变化。主粮的需求减少、副食品的需求增加，代表着消费需求的多元化、功能化、营养化、便捷化、国际化，人们更加注重高品质、高安全的食品，从解决温饱转向追求营养。因此，我国农产品供给面临着缺少相应优良作物品种、结构性供不应求的问题。

另外，我国化肥、农药的使用量在 1950~2010 年的 60 年间增长了 100 倍，但是我国的粮食产量只增长了 4.13 倍，化肥的利用率不到 30%。我国化肥、农药的用量差不多占全世界的 1/3，甚至超过 1/3，用

量增长速度远超粮食增产的速度。

从全球范围来讲，要满足全球粮食刚性需求的增长任重而道远。世界粮农组织预测，2050年世界的粮食需求将较2021年翻一番。这就要求粮食产量保证年增长2.4%以上。但是，目前我国的主要谷物（水稻、玉米、小麦和大豆）的年增长率没有一个超过2.4%。因此，我国制定了《全国新增1000亿斤^①粮食生产能力规划（2009—2020年）》。2021年，全球粮食的贸易量每年约为4200亿斤，不到我国粮食总产量的一半。国际贸易中，大米的贸易总量为500亿~600亿斤，占我国消费量的50%。这就说明，我国通过国际市场来调节的空间是很有限的。

我们可以适当进口，但是不能依赖进口，中国人饭碗里的口粮必须牢牢掌握在自己的手里。未来10~15年，中国的粮食生态环境安全形势会更加严峻，我们面临的任务将更加艰巨。

世界知名的小麦育种家诺曼·博洛格（Norman Borlaug）在1970年因他培育的矮秆小麦使产量大幅增加而获得诺贝尔和平奖，并被誉为“绿色革命之父”。他曾说，一个空着肚子的世界是没法实现和平的。基辛格曾说，谁控制了石油，谁就控制了所有的国家；谁控制了粮食，谁就控制了人类；谁控制了货币，谁就控制了全球经济。因此粮食是决定话语权的，不光是为了温饱问题，也是一个国家话语权的象征。

二、农作物的起源和驯化

前面已经说过，地球上约有35万种植物，我们今天食用的大多数农作物都是经过人类长期选择、驯化、通过自然或人工杂交产生基因重组或者转移的结果。中国是世界上最早驯化、栽培水稻的地方。目前，科研人员在江西的万年县已经发现距今超过一万年的栽培稻化石，在浙

^① 1斤=0.5千克。

江河姆渡也发现了距今 7000 多年的碳化稻谷及大型古稻田遗迹，在浙江上山考古遗址公园里发现了碳化的“万年米”，在义乌桥头遗址出土了距今约 9000 年的中国最古老米酒遗存。这都说明，早期先民通过观察稻谷的性状，选择植株直立、稻穗不落粒等优良稻谷，逐年种植，驯化出适应人类栽培的水稻。8000 多年前，黄河流域的先民成功地将狗尾草驯化成今天的谷子（小米）。

中国古代“六谷”之一的“菰”原产于长江下游，其种子曾是当时人类依赖的粮食。后来菰黑粉病刺激其茎尖膨大，使之变成了茭白；加之后来水稻大量种植，菰就从“六谷”中退出，成了蔬菜。

小麦的起源地在西亚的“新月沃地”。那里是全球作物起源的重要中心之一。早在公元前 9000~前 7000 年，人类就开始在这里种植小麦。小麦传入中国的时间在 5000~4500 年前的新石器时代晚期，通过丝绸之路逐步在中国广泛传播。在中国，小麦从外来作物逐渐成为主粮之一。唐代中后期，小麦已经成为北方民众的主食之一，最终在宋明之间取代了粟和黍，形成了“南稻北麦”的农业格局。

玉米起源于中美洲，科研人员在墨西哥已经发现距今约 7000 年的玉米化石。500 多年前，玉米已经和现在种植的玉米接近，有非常丰富的颜色。玉米大约在明末从美洲传入中国，并在清乾隆时期得到广泛种植。

番茄也起源于南美洲。野生的醋栗番茄经过驯化，从小番茄变为大番茄。由于可溶性固化物含量降低，其体积增大了 100 多倍，甜度也在降低。多类型、多色彩的植物为科学家提供了优良的研究标本。目前，人们已经完成对 100 多种番茄的基因测序，我国计划对 200 多份国内外优良品种进行进一步测序来确定它的重要基因，以更好地用于番茄新品种的培育。

起源于南美洲的土豆，在驯化的过程中，块茎体积增大了几十倍。不同于野生土豆的细长，现在的土豆块茎变成椭圆形，更加便于食用。但是实际上，自然界的野生土豆是形态多样的。在南美洲，人们可以找

到各种形状和颜色的土豆块茎。科学家也在尝试通过现有四倍体的土豆重新培育出二倍体的土豆，并且希望将来可以用种子来繁殖土豆。

葫芦科的西瓜起源于非洲。相较于又小又苦的野生西瓜，经过长期演化、培育出的现在的体积较大、果肉香甜的西瓜，至今已有 4000 多年的栽培历史了。现在市场上的三倍体无籽西瓜^①也备受人们喜爱。

同科的黄瓜原产于印度，从西域传入我国的成为北方的黄瓜，通过缅甸等东南亚国家传入我国的成为华南型黄瓜。野生黄瓜的叶子和瓜都是苦的，可以有效抵抗病虫害。选育后的黄瓜不苦了，有的品种的叶子也不苦了。

甘蓝起源于地中海，但后续又演变出很多品种（如花椰菜、抱子甘蓝、抱茎甘蓝等），因此同一种植物在演化过程中能够产生许多种类。

萱草属植物的黄花菜主要分布在东亚地区，我国就有十几个野生种。《诗经》中写到，我国在汉代已经常规种植黄花菜了。这种作物在中国有 2000 多年的历史。《植物遗传资源学报》中发表的文章写到，我国被忽略或者没有充分利用过的首批 9 个植物物种中，黄花菜是唯一的蔬菜类物种，现在我国有 40 多个地方品种。

欧美地区国家种植黄花菜是为了观赏，属于花卉。至今，欧美地区国家已经培育了 3 万多种观赏品种。它们有不同的形状和颜色。因此，对于一个野生植物选择的方向不同，会产生完全不同的结果。

当然，大自然中也有很多有待发掘的新作物。以藜麦为例，它最早产于南美洲的印第安山区，是当地印加人的主要传统食物，有 5000~7000 年的食用历史。藜麦的营养非常丰富，因此古代印加人称它为“粮食之母”。藜麦曾于 1980 年被美国国家航空航天局用作宇航员的太空食品。这是由于科学家发现藜麦在所有的植物中是营养最全面的，且方便

① 无籽西瓜最早是日本科学家通过秋水仙素处理通常的二倍体西瓜而获得的染色体加倍的四倍体西瓜，再和二倍体西瓜杂交，获得三倍体西瓜种子，并利用三倍体植物无法形成正常种子的特性培育出无籽西瓜。

宇航员携带，因此它被称为“全营养食物”。藜科植物的产量较小，但人们可以通过逐步选育栽培以进一步提高其产量。

另外，我国西北地区的沙蓬也是藜科的，它的种子也有很丰富的营养，但是产量也很小。当前，中国科学院的科学家希望通过研究改良沙蓬，将之栽培成有营养价值的农作物。

三、中国的种质资源

中国的生物种类非常丰富。全世界约有 35 万个物种，中国就有 3 万多种，并且其中 11 000 多种具有药用价值，或可以作为“药食同源”的食物。

中国是全球重要的农作物起源中心，也是生物多样性受到严重威胁的国家之一，生物多样性消失的速度高于全球平均速度。目前我国约有 6000 种植物处于濒危或者接近濒危的状态。

猕猴桃原产于中国，全世界猕猴桃属大约有 54 种，在中国就分布了 52 种，只有两个种在邻国。但是，我们真正能吃的栽培种只是一个种、两个变种。野生猕猴桃的颜色、大小、口感都不相同。中国科学院在武汉植物园建立了全世界规模最大的猕猴桃种质资源库。100 多年前，新西兰引进了中国的猕猴桃，在 50 多年后培育出第一个猕猴桃品种，并以新西兰的国鸟几维鸟（又称奇异鸟，英文为 kiwi）命名猕猴桃为 kiwi fruit，英文音译后成了“奇异果”。目前我国已培育出一批新品种，并在国内大量种植。一些优良品种的种植面积也在逐步扩大，成为一些地区促进经济发展的重要果树，并且出口到欧洲。

100 多年前，英国植物学家欧内斯特·亨利·威尔逊（Ernest Henry Wilson）曾多次到中国采集标本。他在《中国：世界园林之母》一书的序言中写道：“中国是园林的母亲，千真万确，在我们的园林深受其惠的那些国家中，中国位居榜首。从早春的连翘和玉兰破蕾绽放，到夏季

的牡丹和蔷薇，秋季的菊花，中国对世界园林资源的贡献有目共睹……可以确定地说，在美国或欧洲找不到一处园林没有来自中国的植物……”国外的很多果树和花卉，最早都是从中国传出去的，中国也引进了国外的很多植物品种。明清时期，中国大量引进了海外的品种，如玉米、红薯、土豆、花生、烟草等，番茄、向日葵、辣椒、南瓜、西柚、西葫芦、菜豆、菠萝、番荔枝等果蔬也逐步在中国推广。因此，明清时期的果树栽培种类比宋元时期的增加了近一倍。我国现在的农作物、果树蔬菜种的结构体系，基本上在清代后期已经定型。

我国数量众多的种质资源，对农作物的育种非常重要。因此，我国先后建立了各种种质资源库。例如，中国农业科学院建立了国家作物种质资源库，用来收集农作物品种品系及野生近缘种的种子材料，目前保存有 45.1 万份种子材料，加上在全国各地种质圃里的 6.9 万份种子材料，大概总共有 52 万份种子材料。中国科学院昆明植物研究所建立了中国西南野生生物种质资源库，已经实现了我国 29% 的种子植物的有效保存。我国在深圳建立的国家基因库，包括生物资源样本库、生物信息数据库、生物活体库，以及数字化平台、合成与编辑平台等，被称为中国的“诺亚方舟”。

四、育种技术的发展

品种是保障粮食安全的基础。世界粮农组织提到粮食总产量增加的 80% 依赖于单产提高。单产提高中，60%~80% 源于良种的贡献。“十二五”期间，我国品种对粮食增长的贡献率已经达到 43%，可见品种对我们保证粮食安全至关重要。和美国相比，就玉米和大豆而言，我国在品种选育上还有很大差距（虽然大豆起源于中国）。目前，我国玉米和大豆的平均单产分别仅为美国的 76.9% 和 71.2%。两国玉米的栽培面积相近，但我国的总产量却比美国的低 1/3。这是由于近年来美国利用生物