

DOI:10.19462/j.cnki.zgzy.20251123001

# 督导视角下中国农业科学院种业博士研究生 培养路径与实践启示

李艾诺<sup>1</sup> 王元杰<sup>2</sup>( <sup>1</sup> 中国农业科学院研究生院,北京 100081; <sup>2</sup> 中国农业科学院农业信息研究所,北京 100081 )

**摘要:**“科教融合”是实现科技与教育有机结合、促进现代教育事业发展的先进理念。当前,培养质量已成为影响国家创新能力的重要因素。生物育种是保障国家粮食安全实现种业科技自立自强的核心关键,培养一支高水平的生物育种创新人才队伍已经成为国家级战略任务。本文以中国农业科学院生物育种专项博士研究生培养模式为例,梳理了国家级平台和顶尖团队深入融入人才培养过程的背景下,实施该培养模式的顶层设计、现实机制以及实施效果,总结提炼了四条启示与建议,以期为我国农业领域高层次人才培养提供参考和借鉴。

**关键词:**科教融合;研究生培养;生物育种专项;阶段有序;平台驱动;机制协同

## Training Paths and Practical Insights of Doctoral Students in Seed Industry at the Chinese Academy of Agricultural Sciences from the Supervisor's Perspective

LI Ainuo<sup>1</sup>, WANG Yuanjie<sup>2</sup>( <sup>1</sup> Graduate School of the Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081;<sup>2</sup> Agricultural Information Institute of the Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081 )

国家战略需求与科教融合的时代背景密切相关,其核心在于国家战略需求的提出与科教融合的实践发展相辅相成,共同推动国家科技、教育和人才的协同发展<sup>[1]</sup>。生物育种是保障国家粮食安全、促进农业现代化、实现种业科技振兴和自立自强的核心关键。面对全球日益激烈的农业科技竞争,培养一支高水平的生物育种创新人才队伍已经成为了我国国家级战略任务<sup>[2]</sup>。在此背景下,中国农业科学院作为中国农业科研的国家队,担负着全国农业重大基础与应用研究,是“三农”领域国家战略科技的核心力量,其生物育种专项博士研究生的科技融合培养模式,正是在这一宏大背景下,探索如何将国

家级科研优势转化为育人优势的典型案例。该模式围绕研究生培养中的知识构建、能力提升与价值塑造,设计了一套完整的培养环节,从课程体系设计、科研训练、项目驱动式培养、前沿技术应用等方面形成了一套完整的培养模式框架体系,将课程与科研进行深度融合。但目前对其成功的内在机制、运行特点及其普遍启示仍缺乏系统性的学理探究与实证总结,既有研究多为零星的经验介绍,未能深入挖掘其如何从理论层面回应博士生教育中的核心矛盾,也未能充分提炼其可复制、可推广的范式价值<sup>[3]</sup>。

本文以中国农业科学院生物育种专项博士研究生培养模式为典型案例,通过系统分析其运行机制与实践特点,实现以下研究目的:第一,深入剖析该模式“何以有效”的顶层设计,阐释其促进理论知

基金项目:中国农业科学院基本科研业务经费(1610042024009)

通信作者:王元杰

识向科研创新能力转化的作用机理;第二,全面总结其独具特色的实践路径,为同类科研院所和农业高校提供可资借鉴的改革样板;第三,基于该案例的经验,提炼出推动我国农科乃至理工科博士生教育高水平发展的普遍性启示与政策建议。

## 1 生物育种专项博士培养模式顶层设计

中国农业科学院研究生院生物育种专项博士生培养模式是一种可复制的范式创新,其精髓在于构建了一个“阶段有序、平台驱动、机制协同”的良性培养生态<sup>[4]</sup>。

(1)阶段有序:通过“目标明确的专业课程学习”与“科研深度融合”两个结构清晰、目标明确的阶段,科学地契合了认知负荷理论与知识深度模型,实现了从系统化知识建构到高效化创新应用的平滑过渡,为博士生的能力进阶提供了最优的认知序列。

(2)平台驱动:将培养过程深度嵌入国家农业科技创新体系,使学生直接在最前沿的“实践共同体”中,通过“合法的边缘性参与”,完成默会知识的社会化传承与身份认同的转变,这是其产出高质量、原创性成果的根本保障。

(3)机制协同:多导师指导、全过程考核等协同机制,以及“学”与“研”环节间构成的 SECI 知识创造螺旋,确保了培养过程的严谨性、交叉性与持续性,驱动了显性知识与默会知识的持续转化与创新迭代。

这套范式不仅在中国农业科学院内部被证明是行之有效的,其背后所蕴含的教育理念与设计原则更具有广泛的借鉴意义和可复制性。

## 2 生物育种专项博士培养实践路径

中国农业科学院研究生院生物育种专项博士研究生的培养模式非简单的“先上课、后科研”的时间顺序切分,而是一套基于科教深度融合理念、系统设计、环环相扣的精密培养体系。其核心在于通过结构化的制度安排,最大化利用国家级科研平台的独特优势,为博士生构建一个“理论夯实—实践浸润—创新激发”的良性循环生态。其实践特征可概括为以下 4 个主要方面<sup>[5]</sup>。

### 2.1 阶段性赋能:结构化的培养流程与清晰的阶段目标

该模式首先在时间序列和培养目标上进行了清晰、科学的划分,确保每个阶段目标集中、任务明确、赋能充分。整个培养过程是“集中赋能”与“分散实践”的有机结合。

培养目标的确定阶段:明确了生物育种专项研究生的专业培养是以服务国家粮食、肉类安全、农业绿色生产与可持续发展为目标,立足现代生物产业发展需求,聚焦动植物种业“卡脖子”等关键技术攻关,培养具有全球视野和国家情怀,专业基础扎实,综合素质高、创新意识强,能将现代化生物技术、信息技术、管理知识与种业科技发展相结合,富有创新创业精神和国际视野的卓越人才<sup>[6]</sup>。

培养方案的实施阶段:培养方案中设计了主干学科与相关交叉学科的融合。该阶段的主要目标是为博士生打下宽广深厚的学科基础,并完成从知识接受者向科研预备者的关键转变。课程设置经过精心设计,远超常规博士生的修课要求,其特点在于:(1)“宽基础”,要求学生不仅掌握本专业的核心知识,还需必修大量相关学科的前沿课程,如生物信息学、宏观农业政策、人工智能在农业中的应用等<sup>[7]</sup>,强制性地拓宽其学术视野;(2)“强交叉”,通过设立众多的学科交叉论坛、前沿讲座,邀请不同领域的首席科学家授课,潜移默化地培养学生跨学科思考的意识和能力;(3)“重方法论”,着重强化科研设计、高级统计学、科技论文写作、科研伦理等工具性与规范性课程的训练,旨在授人以渔,为其后续的自主科研提供坚实的方法论武器。

研究所科研实践与创新能力的深度融合阶段:完成课程学习并通过资格考试后,生物育种专业研究生会回到各自相关领域的研究所由院士或行业顶级专家组建的专业领域技术团队开展科研工作。学生不再是课程的“听众”,而是真正成为国家重大科研项目的“参与者”甚至“主导者”。他们依托研究所世界一流的仪器设备、丰富的种质资源、长期的田间试验站数据,在导师(组)的指导下,从一个具体的科学问题入手,完整地经历“提出问题—设计实验—解决问题—总结成果”的全流程科研训练<sup>[8]</sup>。

### 2.2 先进平台驱动:国家级科研资源的无缝对接与高效利用

中国农业科学院生物育种专项研究生培养的关键在于真正实现了研究生教育与国家战略科研任务的无缝对接。其培养过程深度嵌入在国家农业科技创新体系之中。依托中国农业科学院作物分子育种国家工程研究中心等平台资源,承担国家重大专项等科研任务,为研究生培养提供强有力的平台支撑。此外,在北京昌平、顺义、吉林公主岭、海南三亚等地区设有试验基地,为研究生实践训练提供

保障<sup>[9]</sup>。

实验室即课堂。博士生的科研训练直接在中国农业科学院旗下的数十个国家级、省部级重点实验室和工程中心进行。这些平台所承接的“十四五”国家重点研发计划项目等,成为了博士生学位论文选题的最重要来源。

导师即首席。生物育种专项的导师都以最高标准进行配备,由院士和育种领域首席科学家组成了一支国内顶级的生物育种领域的导师团队。博士生的研究从一开始就立足于学科最前沿,瞄准的是产业最迫切的需求,避免了“为论文而论文”的闭门造车,保证了研究工作的前沿性、战略性与应用潜力。

数据即养分。各研究所拥有的长期定位观测实验站、国家种质资源库、农业生态环境监测网络等平台产生的海量一手数据,为博士生开展高质量、原创性研究提供了得天独厚的资源保障,这是普通高校难以比拟的独特优势。

这种平台驱动模式,确保了博士生培养的高起点和真问题,使其科研训练过程与国家农业科技创新的主流方向同频共振<sup>[10]</sup>。

**2.3 机制协同创新:双导师协同指导与全过程质量保障** 为保障两阶段顺利过渡与学生个性化发展,配套了一套精细化的协同管理机制。培养过程中,与先正达、隆平高科、垦丰等多家企业合作,为育种专项培养研究生设置校企双导师机制,加强学生参与相关项目的合作研究,提升学生的产业实践能力。在开题、中期考核、预答辩等关键环节,学校导师和企业导师全过程深度参与,集体把关,为学生提供多视角、多维度的学术指导,有效促进了学科交叉思想的碰撞,也保障了论文研究的科学性和规范性<sup>[11]</sup>。

第一导师由中国农业科学院内部备案,选取研究方向与学生专业一致的资深学术导师担任。第二导师从企业或科研院所中挑选业务水平高、具备高级技术职称(或相当职称)的专业技术人员担任。双导师共同制定课题来源,强调“企业需求→课题立项→学术研究→技术转化”。企业导师负责提供实际生产数据、实验平台或技术需求,学术导师负责科研方案设计与方法论指导,确保研究成果能够直接服务产业。通过企业真实项目的驱动,学生在课题设计、数据获取、技术验证等环节获得“一线”经验,培养解决实际问题的能力。学生在培养期间即与企业建立合作关系,毕业后可直接进入合

作企业或继续在院所从事科研,实现“学研产”无缝衔接。

通过双导师模式优势的有机结合,生物育种专业的研究生能够在扎实的学术训练基础上,快速获取产业实践经验,实现科研成果的高效转化,为国家粮食安全和现代农业创新提供强有力的人才支撑。

**2.4 成效成果输出:理论积累与科研创新的双重成果** 经过上述系统的实践,生物育种专项培养模式结出了丰硕的成果,集中体现在博士生理论素养和科研创新能力的双重提升上。一是专项博士生指标全部分配给承担专项任务、国家重大项目或从事作物遗传育种相关研究的博士生导师使用,使专项博士生真正参与到生物育种工作中来;二是进入专项2022-2024级博士生已根据导师承担生物育种重大专项等项目安排,在完成开题报告后已经录取进入到育种基地开展联合攻关任务,专项博士生参与的作物品种培育工作进展顺利;三是2025级专项博士生在研究生院集中学期期间,导师已有针对性安排学生加强生物育种方面(如玉米基因编辑技术、种质创制等)课程的学习,研究所也为专项研究生不定期举办生物育种方面的专业培训、讲座和学生之间的内部学术交流,促进共同进步。

在科研创新与成果产出方面成效显著。其科研成果直接体现在:(1)高水平论文发表。以中国农业科学院为第一完成单位的、由博士生为第一作者在《Nature》《Science》《Cell》子刊、领域顶级期刊上发表的研究论文数量持续增长,人均SCI/EI论文产出量和影响力因子历年位居全国农业类院校前列。(2)重大成果贡献。博士生的研究工作多次入选中国农业科学院年度重大科技成果,部分研究成果直接应用于国家动植物新品种培育、重大疫病防控、农业标准制定等,产生了显著的经济和社会效益。(3)深化产学研用结合与国际交流。与隆平高科、先正达等国内优势种业企业建立联合培养基地,组织学生参与产业实践,了解产业需求,丰富了学生的科研实践经验和卓越的创新能力。

综上所述,中国农业科学院研究生院育种专项培养模式,通过阶段化赋能、平台化驱动、机制化协同的三位一体设计,成功地将科研资源优势转化为人才培养优势,有效地解决了博士生培养中理论与实践脱节的核心痛点,形成了一套特色鲜明、成效显著、可借鉴性强的实践范式。

### 3 对我国博士生教育高水平发展的启示

基于对中国农业科学院生物育种专项培养案例的深度解析,本研究为推动我国博士生教育,特别是农科及相关理工科领域的高水平发展,提出以下启示与建议。

第一,理念上从“师徒作坊”走向“系统化工程”。超越传统单一导师“传帮带”的作坊式理念,将博士生培养视为一个需要系统设计、多要素协同的“质量工程”。教育管理者应着眼于培养的全过程,进行顶层的制度创新,明确各阶段的目标、任务与评价标准,构建起赋能学生自主创新的系统性框架,而非仅依赖导师个人的责任与能力。

第二,路径上强化“结构化”与“情境化”的融合。纯粹的课程学习或过早的科研投入都存在弊端。未来的改革应注重设计结构化的知识积累阶段,通过高强度、跨学科的课程训练,为学生构建坚实的“知识基座”;同时,为学生创造高浓度的科研情境,使其尽早融入高水平的科研团队、接触重大的科研项目、使用先进的科研设施,在解决真实、复杂的科学问题中实现能力的淬炼和升华。

第三,资源上最大化“科教融合”的协同效应。对于科研院所及研究型大学,须打破体制机制壁垒,推动科研资源与教育资源的深度互通互享。推动国家级平台、重大科技项目、经费资源向博士生培养全面开放,将科研优势转化为育人优势。建立有效的激励机制,引导顶尖科学家将人才培养视为其科研工作的有机组成部分,为国家同时产出高水平成果和高水平人才。

第四,评价上构建“全过程、多维度”的质量文化。改革单一以论文发表为导向的评价体系,建立贯穿课程学习、资格考试、开题、中期、预答辩等关键环节的全过程质量监控与分流机制。评价维度应兼顾知识宽度、方法论掌握、创新潜力、学术诚信、团队协作等多方面素养,树立起“严进优出”的质量文化,保障培养过程的严谨性和毕业学位的含金量。

### 4 总结

中国农业科学院研究生院生物育种专项培养模式,是其作为国家战略科技力量的重要组成部分,在科教深度融合背景下,对中国特色顶尖创新人才培养路径的一次成功探索与深刻实践。本研究通过系统剖析其理论机制与实践特征,揭示出其成功并非偶然,而是源于一套遵循人才成长规律、契合科

研创新逻辑、并充分发挥自身组织优势的系统化设计<sup>[12]</sup>。该模式有效破解了传统培养中理论与实践脱节、知识宽度与深度失衡、科研训练与国家需求疏离等核心难题,为博士生教育的高水平发展提供了一个极具代表性的范本。

实践表明,中国完全有能力探索出既符合国际研究生教育普遍规律、又具有中国特色的博士生教育新模式。面向未来,围绕国家高水平科技自立自强的战略需求,博士生教育体系应更加强调学科交叉、前沿导向、需求牵引。各培养单位可借鉴生物育种专项培养的核心逻辑,结合自身学科特点与组织架构,进行本土化、创新性的改造与实施,共同构建起能够源源不断培养战略科学家、科技领军人才和创新团队的中国范式,为中华民族伟大复兴提供坚实的人才支撑。

### 参考文献

- [1] 吴云艳,梁潇,鞠方成. 科教融合下新农科创新人才培养路径研究和实践. 中国种业, 2025 (7): 80-82
- [2] 张建华,姚琼,周国民,吴雯迪,修晓杰,王健. 作物农艺性状与形态结构表型智能识别技术综述. 智慧农业(中英文), 2024, 6 (2): 14-27
- [3] 沈文钦,金帷. 博士生联合指导制度的全球扩散: 20世纪80年代以来的分析. 中国高教研究, 2020, (12): 89-95
- [4] 李慧泉,毛世平. 人力资源对中国农业科研院所创新效率的影响——兼论科技创新模式选择的重要性. 科技管理研究, 2020, 40 (12): 96-103
- [5] 李欣诺,蒲娜娜,刘猛,李顺国,赵文庆,王涵颖. 国外作物种业优秀发展经验及对中国种业发展的思考. 农业展望, 2024, 20 (7): 59-67.
- [6] 中国农业科学院研究生院. 中国农业科学院研究生教育质量报告(2022). 北京: 中国农业科学院研究生院, 2023
- [7] 康宇立,李祎,崔艳,王有华. 农业领域交叉学科研究生培养探究——以农业生物智能设计学科为例. 农业展望, 2023, 19 (6): 88-92.
- [8] 曹冰雪,李鸿飞,赵春江,李瑾. 智慧农业科技创新引领农业新质生产力发展路径. 智慧农业(中英文), 2024, 6 (4): 116-127.
- [9] 中国农业科学院. 中国农业科学院年鉴(2021). 北京: 中国农业科学技术出版社, 2022
- [10] 周玉亮. 一流专业背景下的“种子生物学”金课建设. 中国种业, 2023 (2): 59-62
- [11] 赵春江. 农业知识智能服务技术综述. 智慧农业(中英文), 2023, 5 (2): 126-148
- [12] 吴培,韩姝. 加强农业科技人才思想政治引领推动农业新质生产力之生产者赋能. 农业展望, 2024, 20 (11): 10-16

(收稿日期: 2025-11-23)