

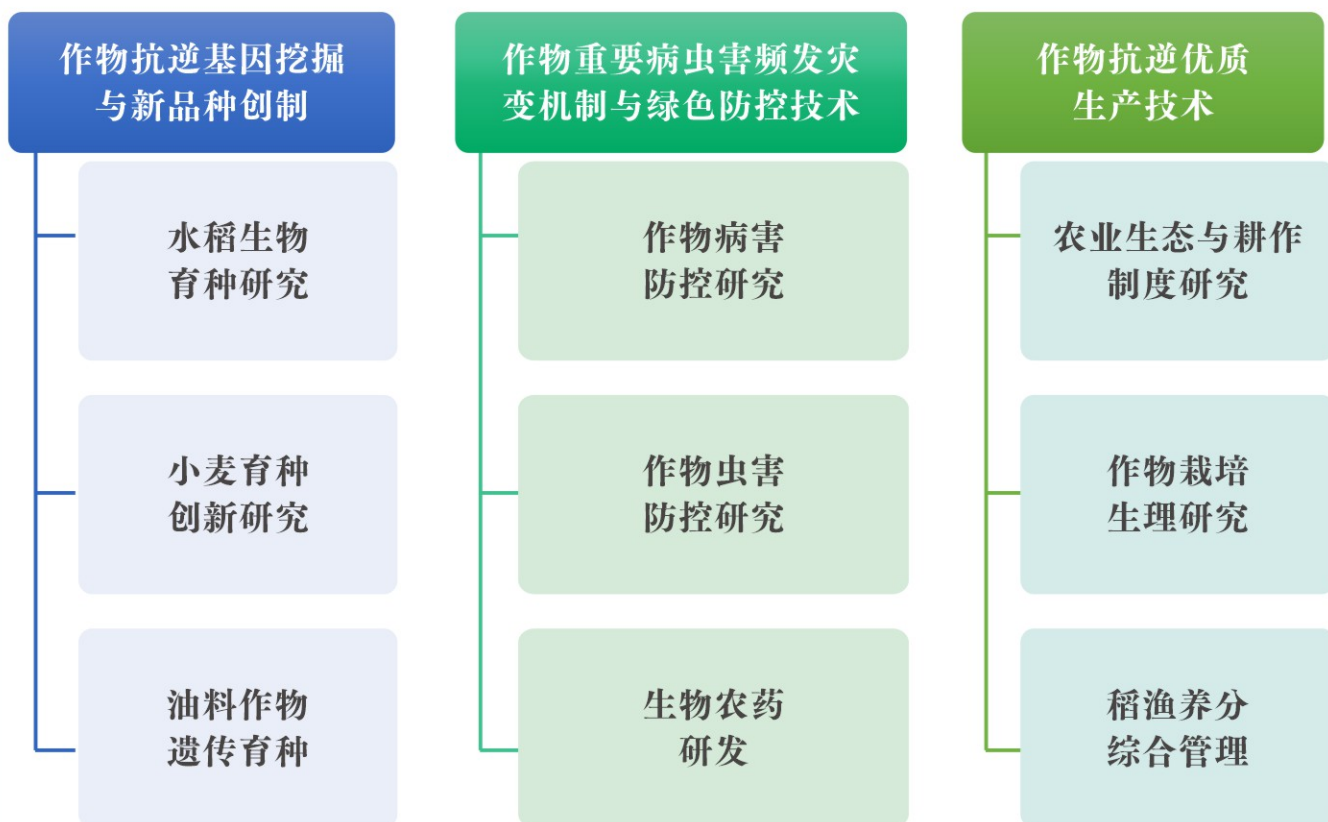
农业农村部长江中游 作物绿色高效生产 重点实验室(部省共建)

1

平台简介



农业农村部长江中游作物绿色高效生产重点实验室（以下简称“重点实验室”）于2022年8月经农业农村部正式批准依托长江大学立项建设。重点实验室针对我国长江中游地区农业发展的科技需求，紧密围绕粮食安全和生态安全等国家战略需求，聚焦主要农作物逆境生物学和绿色高效生产中的基础理论与共性关键技术瓶颈问题，深入开展作物抗逆基因发掘与新品种创制、作物重要病虫害频发灾变机制与绿色防控技术、作物抗逆优质生产技术等研究。通过凝练方向、完善科研条件和人才队伍建设、开放合作和运行管理模式创新，使实验室尽快成为特色鲜明、国内外知名的研究中心，成为我国农业高层次创新人才和高水平成果的研发基地，为我国粮食安全和农业可持续发展提供有力的科学支撑。



2

技术团队
Technical Team



学术委员会

序号	姓名	职称	单位	职责
1	康振生	院 士	西北农林科技大学	主 任
2	胡培松	院 士	中国水稻研究所	副主任
3	李培武	院 士	中国农业科学院 油料作物研究所	副主任
4	柏连阳	院 士	湖南省农业科学院	副主任
5	张友军	院 士	中国农业科学院 蔬菜花卉研究所	副主任
6	刘录祥	研究员	中国农业科学院 作物科学研究所	委 员
7	周雪平	研究员	中国农业科学院 植物保护研究所	委 员
8	彭友良	教 授	中国农业大学	委 员
9	彭少兵	教 授	华中农业大学	委 员
10	高德荣	研究员	江苏里下河地区 农业科学研究所	委 员
11	方正武	教 授	长江大学	委 员
12	张学昆	教 授	长江大学	委 员
13	苏 奇	教 授	长江大学	委 员

执行委员会

主 任：方正武

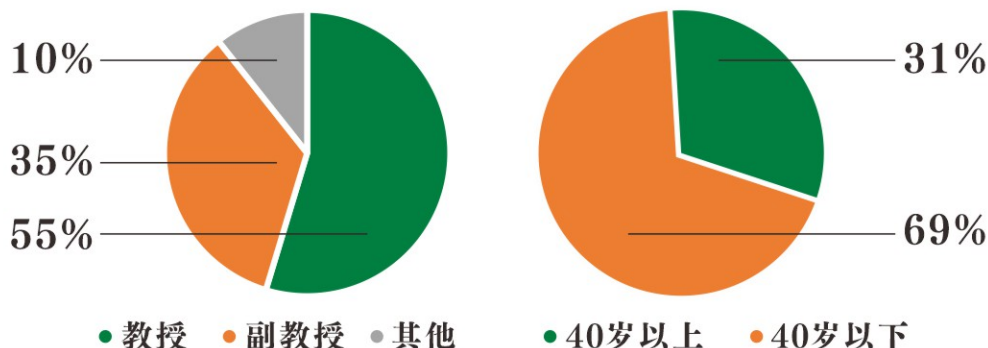
副主任：苏奇、刘海洋

成 员：李俊凯、张学昆、张运波、邹华文、章松柏、马东方、侯俊、李燕丽、
邓锋林、邓建新、龚攀

办公室主任：王雪

人员结构

实验室现有固定人员75人，其中教授41人，副教授26人，博士生导师41人，硕士生导师70人。



技术团队

方正武 主任 教授 博导



湖北“楚天英才”-农业科技创新人才，湖北小麦品种审定委员会委员，中国原子能农学会常务理事。从事作物种质资源创新与利用研究，主持国家/省自然科学基金、国家农业重大科技攻关专项任务、国家重点研发计划课题/子课题和湖北省重点研发计划等科研项目13项。以第一作者或通讯作者在Plant Biotechnol J、Thero Appl Genet、Crop J 和作物学报等期刊发表学术论文52篇，获得国家发明专利5项，选育小麦新品种6个，获得湖北省科技进步一等奖和二等奖各1项。

苏奇 副主任 教授 博导



湖北省“楚天学者计划”楚天学子、湖北省教育厅高校优秀中青年科技创新团队带头人，长期从事蔬菜害虫发生危害规律、成灾机制以及害虫绿色防控的研究工作。先后主持省部级以上科研项目7项，其中国家自然科学基金项目3项，参与国家重点研发计划子课题2项；以第一或通讯作者发表SCI检索论文40篇，ESI高被引论文2篇，获国内外授权发明专利3项，参编学术专著1部；荣获农业农村部神农中华农业科技奖优秀创新团队奖1项。

刘海洋 副主任 副教授 博导



湖北省“楚天学者计划”楚天学子、湖北省自然科学基金创新群体项目负责人。主要从事水稻遗传育种研究，主持国家自然科学基金青年项目、面上项目各1项。以第一作者或通讯作者在Molecular Plant、Cell Research、Journal of Integrative Plant Biology、The Plant Cell等期刊发表论文13篇，获得国家发明专利1项；研究成果入选湖北省重点实验室亮点科技成果，作为主要完成人获湖北省自然科学奖一等奖1项。

3

特色技术 Specialty Technologies

- 承担各级纵向科研项目81项，其中国家重点研发计划子课题8项，国家自然科学基金25项
- 获得省部级科技成果奖6项
- 选育农作物新品种25个（国审品种17个，“超级稻”1个）；
- 授权国家发明专利18项；
- 公开发表学术论文605篇，其中SCI收录论文260篇。

作物新品种

品种名称	审定编号	选育人
九优83	国审稻20230326	杨隆维
春9两优70	国审稻20220258	李志新
春两优长70	国审稻20210222	李志新
科两优0986	国审稻20200248	徐俊英
长糯麦1号	鄂审麦20200007	方正武
长麦8号	鄂审麦20210012	方正武
长麦10号	鄂审麦20220025	方正武
长农优1531	鄂审稻20210043	杨隆维
荃9优117	鄂审稻20210042	杨隆维
长农2A	鄂审稻20200093	邱先进
长蚕1号	420016国审	沙爱华
荆赣1号	赣审豆20230214	王 俊



作物新品种转化签约



农业农村部“超级稻”认定现场

科研奖励

近年奖励分布

奖励类型	数目
国家科技进步二等奖	1
省部级	22
社会及行业奖项	2



社会服务



积极开展有组织的科研，服务地方农业生产

4

研究成果

Research Achievements

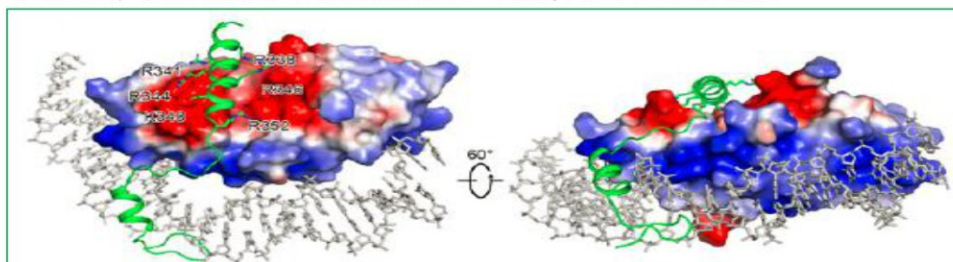
成果1：水稻重要农艺性状遗传基础解析

1、解析了不同生态区水稻抽穗期的分子机制，发现共有的CCT结构域与NF-YB/NF-YC形成NF-CCT蛋白复合物特异性结合调控成花素基因表达，CCT基因为植物特有的一类基因且在光周期响应中具有很强的保守型，为解析水稻适应环境提供了理论基础，该成果获得2024年湖北省自然科学一等奖。

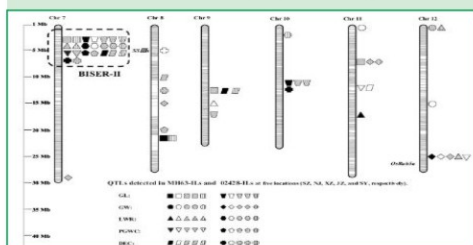
2、提出了CCT基因调控功能多样化的保守性机制；CCT基因功能多样且相互之间的互作导致了其调控机制复杂度较高，通过对CCT基因不同物种、不同亚家族成员的功能解析，提出了NF-CCT是CCT类基因进行下游基因识别和调控的基础形态，为CCT类基因多样化机制的解析奠定了基础。

3、解析了水稻外观品质和米饭延伸性的遗传基础，克隆了水稻米饭延伸性基因，为全面解析水稻品质的遗传机制提供理论基础。

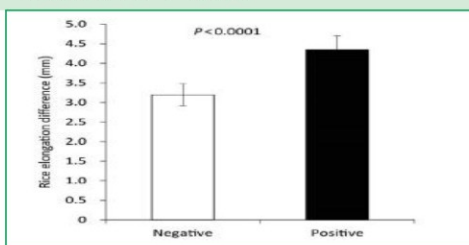
4、解析了水稻外观品质的遗传基础，新挖掘到一个在不同遗传背景和环境下稳定表达的外观品质基因位点，为选育优良外观品质的水稻品种提供基因资源。



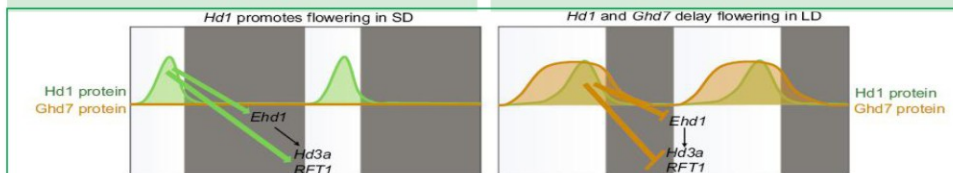
GHD8/OsNF-YC2复合体分子结构



外观品质QTL



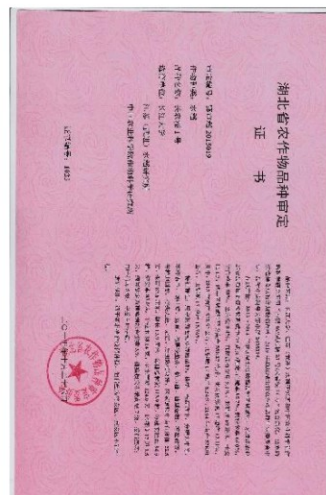
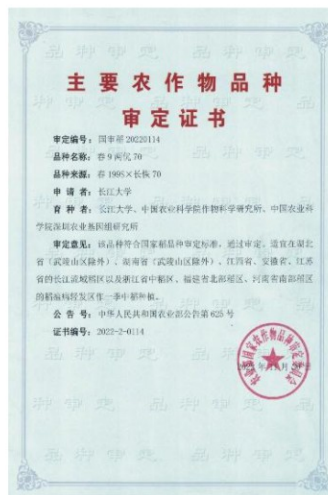
米饭延伸性基因



水稻生态适应性的分子基础

成果2：水稻新品种选育

- 1、选育了3个国审中稻新品种和1个国审晚稻新品种，其中春两优长70和春9两优70表现为高产、稳产、优质、抗倒、耐高温，为长江流域水稻生产提供了优良中稻和晚稻品种。
- 2、春9两优70获得农业农村部超级稻认证，该品种是湖北省时隔11年首次获得超级稻认证的品种，为长江中下游稻区提供了高产水稻品种。
- 3、选育了湖北省首个高档香型软米晚粳品种长农粳1号，该品种具有高产、优质、食味优良的特点，为湖北省及长江中下游的高档水稻市场提供了优良品种。
- 4、选育了4个抗稻瘟病高产优质水稻新品种，为鄂西及武陵山区水稻生产提供了优良品种。



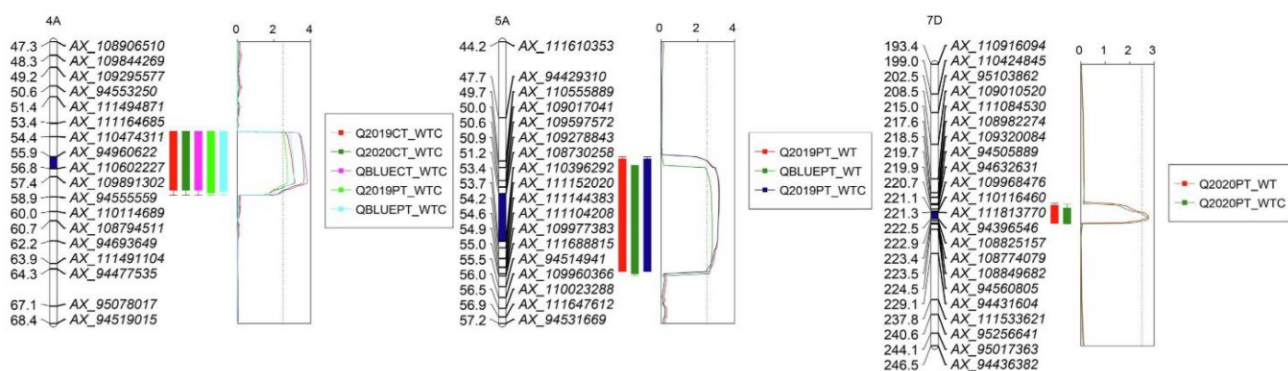
成果3：小麦重要农艺性状遗传基础解析

1、解析了小麦花后耐渍性的遗传基础，获得了3个耐渍相关稳定的QTL，开发了3个紧密连锁的KASP标记，为小麦耐渍性分子辅助育种提供了新的技术依据。

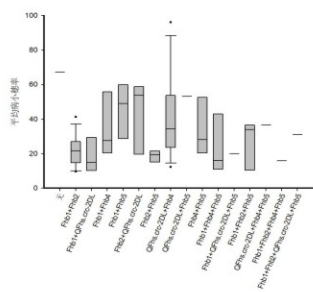
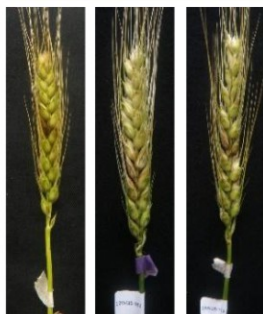
2、建立了赤霉病“单花滴注法”和分子标记相结合的抗性鉴定体系，每年鉴定各类群体千余份，为解决赤霉病抗性种质资源匮乏和品种的遗传改良提供优异抗性资源。

3、挖掘小麦耐逆基因（耐高温、抗穗发芽、抗旱等），破解小麦抗逆机制，为提高小麦的耐逆性提供重要基因资源，全面保障粮食安全。

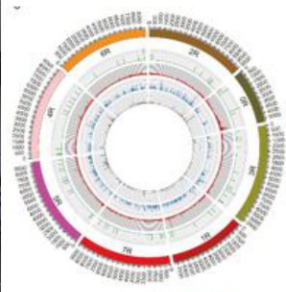
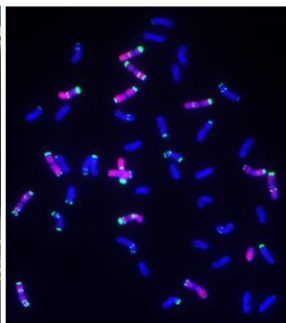
4、通过远缘杂交技术，将小麦近缘野生种中的高产、抗病、抗逆等优异基因导入小麦中，以拓宽小麦的遗传基础。



GHD8/OsNF-YC2复合体分子结构



小麦赤霉病抗性鉴定



小麦远缘杂交及优异基因挖掘

成果4：小麦新品种选育

- 1、选育了湖北省中抗赤霉病、高产、优质强筋小麦新品种“长麦5号”，该品种实现了赤霉病抗性和产量的协同提高，为湖北省及长江中下游小麦生产提供了赤霉病抗性品种。
- 2、选育了2个优质弱筋小麦品种“长麦8号、长麦10号”，填补了湖北省弱筋小麦品种的空缺，改变了我国弱筋小麦品种偏少的局面。
- 3、选育了湖北省首个专用糯性小麦品种“长糯麦1号”，该品种是首个以长江大学为第一选育单位通过省级审定的小麦新品种。
- 4、选育多抗的小麦新品种“长麦2号、长辐麦8号”，为提升湖北省及长江中下游小麦单产提供了优良高产品种。



中抗赤霉病新品种长麦5号获湖北省委书记王忠林认可



长麦5号抗性鉴定及籽粒

品种审定证书

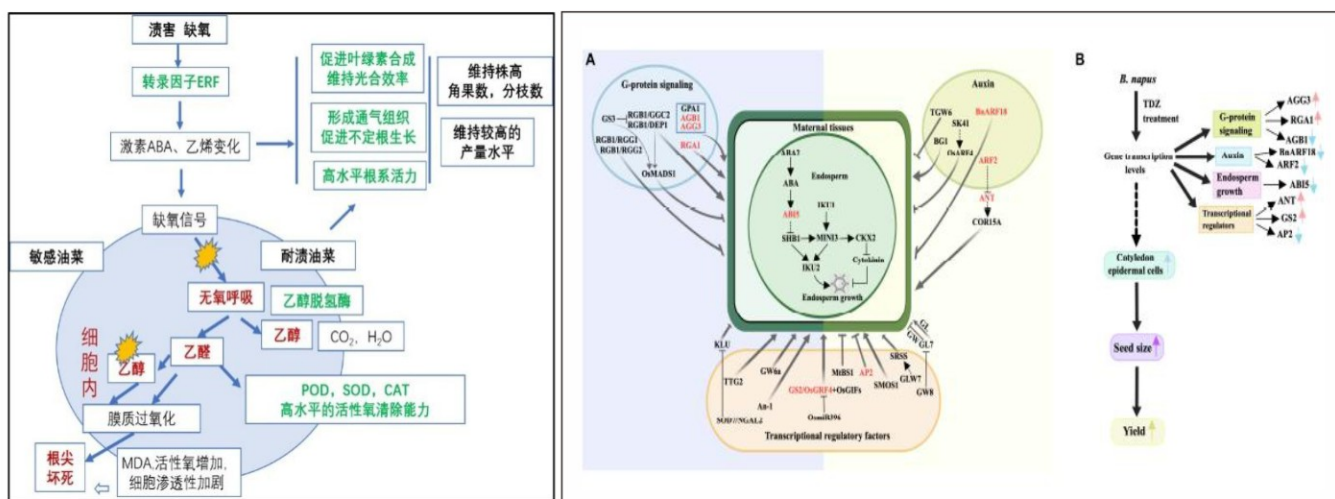


成果5：油菜高产高抗育种

1、明确了油菜渍害形成的关键因子及时空阈值，发现油菜品种耐渍抗性形成分子和避害机制，建立了油菜耐渍鉴定新方法，集成了耐渍新品种选育、排渍预警与工程技术、渍害恢复技术等高效高产防控技术体系，选育了高产耐渍油菜新品种11个。

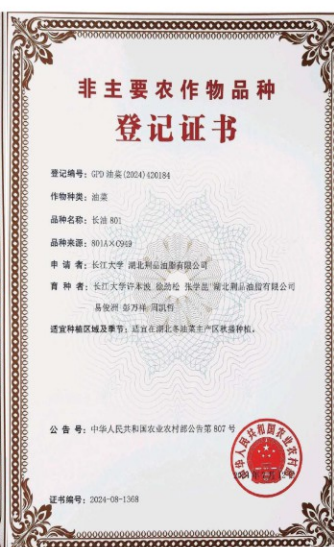
2、解析了赤霉素在协同油菜生长与抗性的分子机制，明确打破油菜生长迟缓与抗性负连锁关键基因位点，通过分子标记辅助选择等技术选育了系列长油杂、鄂油杂高产高抗品种。

3、通过诱变、基因编辑等方法，获得高油酸和高亚麻酸特异种质资源，解析了基因位点变异与油酸含量的关系，阐明了油酸含量与油菜抗倒伏、耐寒之间的关系，选育高油酸高产油菜新品种6个，高亚麻酸亚麻荠品种2个，品质和产量国内领先。



油菜耐渍机制

Ga与油菜产量形成



成果6：作物病害防控

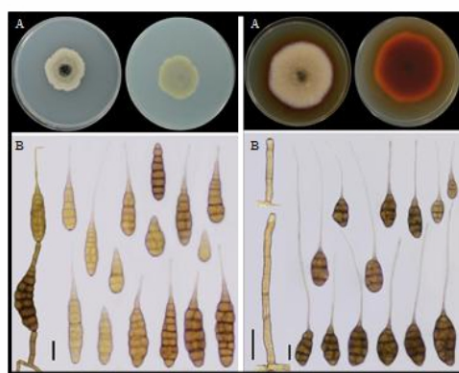
1、在病原菌致病机理研究方面，以区域重要经济作物病害为主要对象，鉴定了茄科植物链格菌新种与中国新纪录种；开发了针对生姜姜瘟病的抗病育种与绿色防控技术。

2、在植物有益微生物开发与利用研究方面，通过生防菌剂组合应用显著提升白芨、盘龙参等道地中药材的育苗技术，通过有益微生物的组合应用将猪粪等农业废弃物制成育苗基质，成为精准扶贫、乡村振兴和相关农业企业的支撑技术。

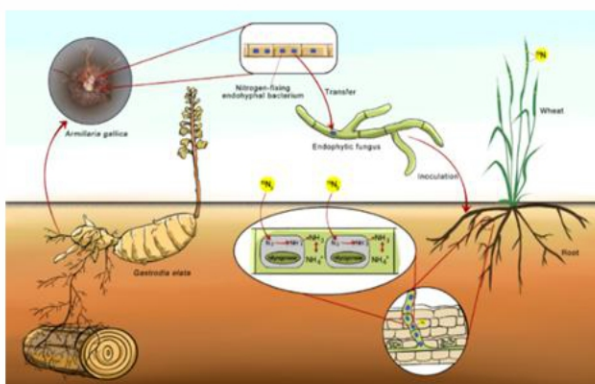
3、通过生物大数据分析，鉴定了大量抑制病原菌侵染的基因，并对病原菌致病关键基因功能进行了解析。

4、通过挖掘抗病基因、开发生物源绿色杀菌剂和RNA农药综合防治小麦赤霉病，降低小麦毒素含量，全面保障粮食安全。

5、在作物重要病毒病检测及致病机制解析方面，鉴定了大量的病毒新基因，解析了其致病功能；开发了ChiVMV等病毒快速检测试纸盒，并结合CRISPR/Cas 技术开发了新的抗病毒技术。



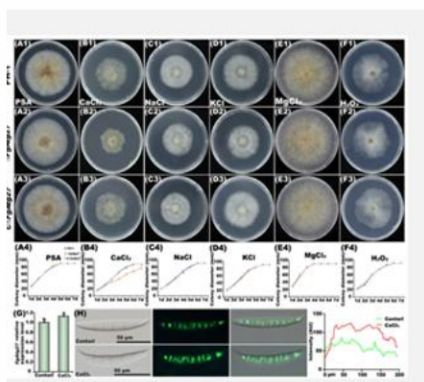
链格菌新种鉴定



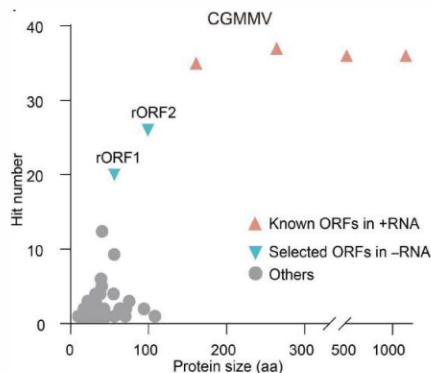
非豆科植物固氮菌剂研发



抗赤霉病RNA农药



病原菌致病基因功能解析



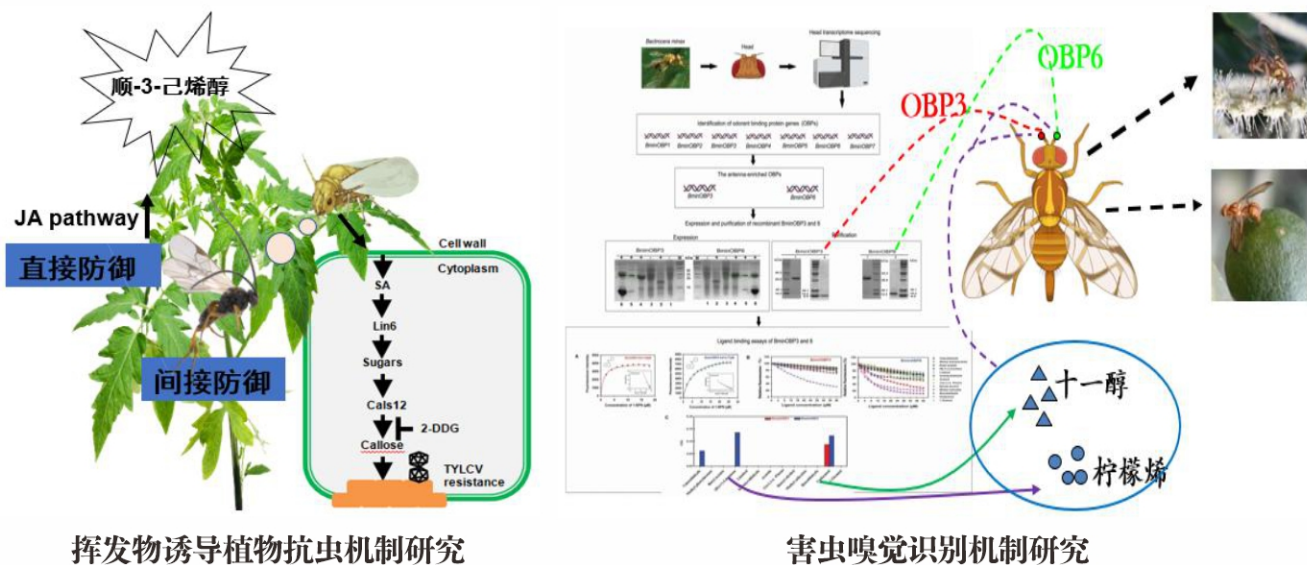
作物病毒新基因鉴定



植物病毒快速检测试纸盒

成果7：作物虫害防控

- 1、明确了烟粉虱能够操纵寄主番茄防御反应进而促进害虫的聚集和为害，并揭示了烟粉虱的唾液效应蛋白在其中的作用机制。
- 2、证实了番茄黄化曲叶病毒感染寄主番茄后能够调控烟粉虱和二斑叶螨的种群暴发，并揭示了二斑叶螨取食番茄调控烟粉虱及其传播病毒的内在机制。
- 3、阐明了番茄茉莉酸和水杨酸信号途径在虫害绿叶挥发物顺-3-己烯醇诱导番茄防御烟粉虱及其传播病毒中的关键作用。
- 4、揭示了柑橘大实蝇嗅觉识别的分子靶标，为研发对害虫有显著引诱效果的新型引诱剂提供了重要线索。

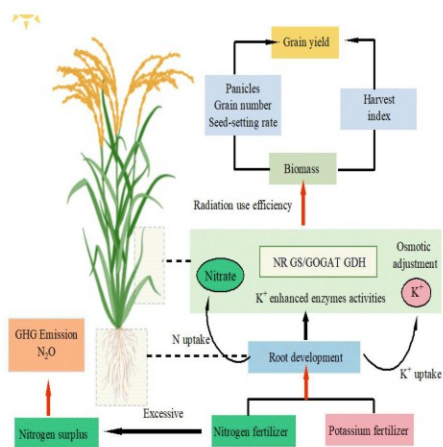


代表性论文

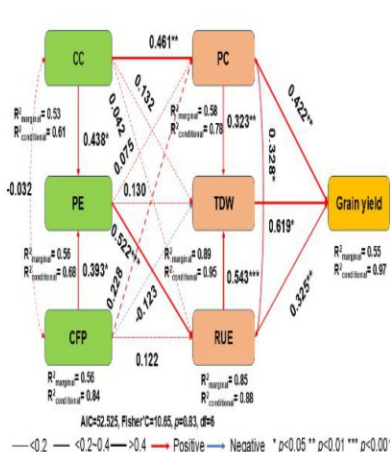


成果8：作物高产优质栽培与生理

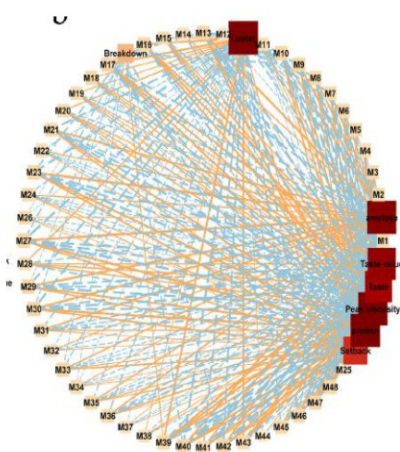
- 1、在作物高产高效栽培方面，研究建立了氮钾协同、增密减氮等栽培模式，通过优化养分管理与种植密度，显著提高作物产量，同时减少氮素流失对环境造成的污染。
- 2、在作物高产生理机制方面，研究揭示了根系特性与土壤微生物互作、冠层光氮资源匹配、单叶与群体光合效率协同等生理机制，阐明了作物高产高效形成的生物学基础。
- 3、在作物品质形成机制方面，研究解析了有色稻功能物质积累规律，从淀粉精细结构、蛋白质淀粉互作等角度阐明品质形成机制，并构建优质栽培模式，实现品质定向调控。
- 4、在产量与品质预测模型方面，研究整合多品种栽培试验与无人机遥感技术，提出基于冠层光谱信息的产量-品质协同预测模型，实现作物产量和品质的精准预测。



氮钾协同栽培模式



单叶及群体光合生理



稻米代谢物



高产优质栽培部分获奖证书等



高产优质栽培部分获奖证书等

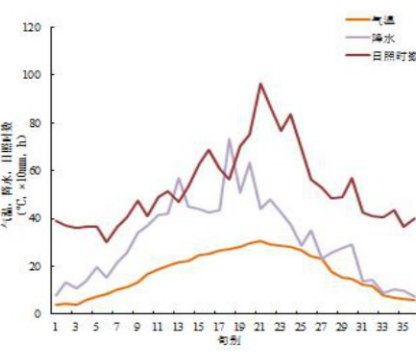
成果9：作物抗逆栽培与生理

- 1、揭示了长江流域杂交水稻热害的大田冠层微气象特征，创建大田高温伤害鉴定评价体系，为水稻抗热性选育提供定量化标准。
- 2、确立了优质籼稻灌浆期制约产量和品质的关键气象因子作用阈值，提出了“三个栽培期”理论，完成了全省优质稻适应性区划。
- 3、集成了湿地作物抗逆丰产增效技术，通过简化田间管理流程与强化抗逆生理调控，实现资源高效利用与产量协同提升。
- 4、开发了提炼跨环境的胁迫的新范式，首次将作物耐涝基因功能整合到改进后的APSIM模型中，推动模型驱动的抗逆育种向精准化、高效化发展。

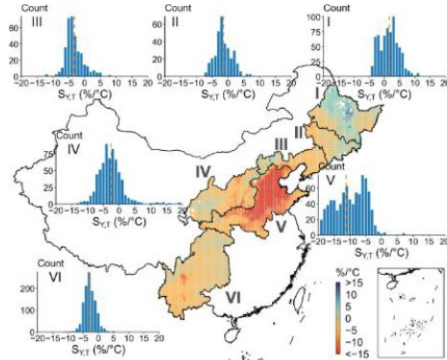




高温下花器官特征



三个栽培期理论



跨环境胁迫模型预测



抗逆丰产增效技术

代表性论文



5

科研设备 Research Facilities



实验室拥有一栋建筑面积**1794m²**研发大楼，实验室新增仪器设备总价值3000余万元，拥有植物活体成像系统、高通量基因分型装置、化学发光检测仪、全自动直链淀粉测定仪、微量热泳动仪等先进精密仪器设备。



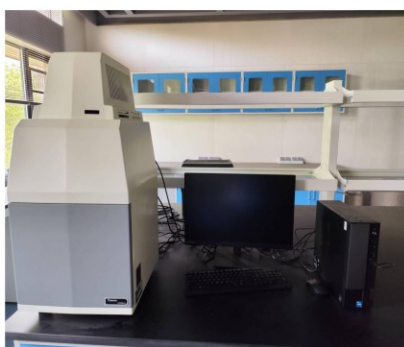
研发大楼



植物活体成像系统



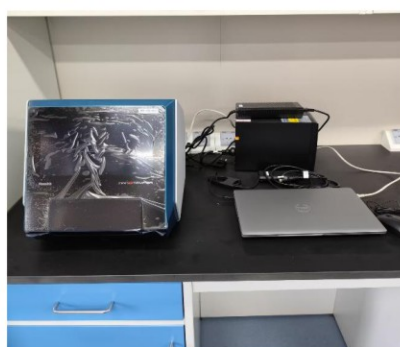
高通量基因分型装置



化学发光检测仪



全自动直链淀粉测定仪



微量热泳动仪



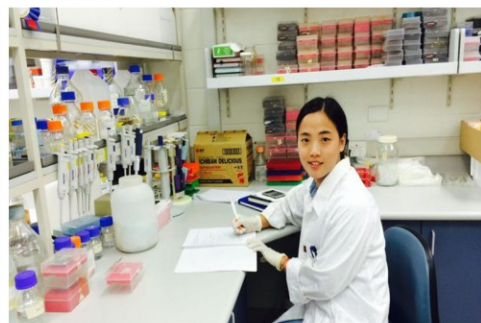
6 人才培养 Personnel Training



拥有作物学、植物保护2个一级学科博士学位授权点和作物学博士后科研流动站；有作物学、植物保护、农业资源与环境3个一级学科硕士学位授权点和农业与种业、资源利用与植物保护2个农业硕士专业学位授权点。

重点实验室每年培养硕士100余名、博士20余名，已成为作物绿色高效生产领域重要的人才培养基地。

通过绿色生态农业国际化创新型人才培养项目与莫道克大学、塔斯马尼亚大学联合培养联合培养博士研究生5人/年，培养复合型国际性人才。



7

合作交流

Academic Exchanges



每年组织学术报告20余场次；

与澳大利亚塔斯马尼亚大学和默多克大学、韩国国立首尔大学、加拿大卡尔加里大学、和捷克赫拉德茨-克拉洛韦大学建立了国际合作机制；

多次组织承办国内外的学术研讨会、技术交流会和培训班。



第一届亚太植物诱变育种
协作网研讨会



第三届全国生物农药与农药
精准轻简施用技术研讨会



康振生院士解析粮食安全
与作物病虫害绿色防控



李承道院士与
青年教师座谈会



组织湖北省第三次土壤普查
技术培训班



农民继续培训工作





农业农村部长江中游 作物绿色高效生产重点实验室 (部省共建)

地址:湖北省荆州市荆州区荆秘路88号
邮编: 430025
电话:13797329339
E-mail:fangzhengwu88@163.com