



除草剂毒理及抗药性实验室

Lab of Herbicide Toxicology and Resistance

实验室概况

除草剂毒理及抗药性实验室自1998年成立以来，长期聚焦长江中下游农田草害的发生与演变规律，围绕农田草害的绿色防控开展创新与应用研究，服务于我国农业生产。主持或参加国家及省部级科研项目30多项，培养博士、硕士研究生100多人，发表研究论文110多篇；获得国家教学成果一等奖、江苏省教学成果特等奖各1项(第三完成人)。

主要研究方向

1. 农田恶性杂草抗药性监测、抗药性机理及其治理
2. 农田恶性杂草生物生态学及其防除技术
3. 生物源除草剂研发

社会服务

1. 农业农村部农药登记药效试验单位成员（除草剂）
2. 农业农村部农药登记抗性风险评估试验单位（除草剂）
3. 农业农村部农药登记室内活性测定验证试验单位（除草剂）

团队成员



董立尧
教授 博士生导师
团队负责人
中国农药发展与应用协会除草剂专业委员会 主任委员



冯致科
教授 博士生导师



李俊
副教授 硕士生导师



陈金奕
副教授 硕士生导师



于佳星
实验师

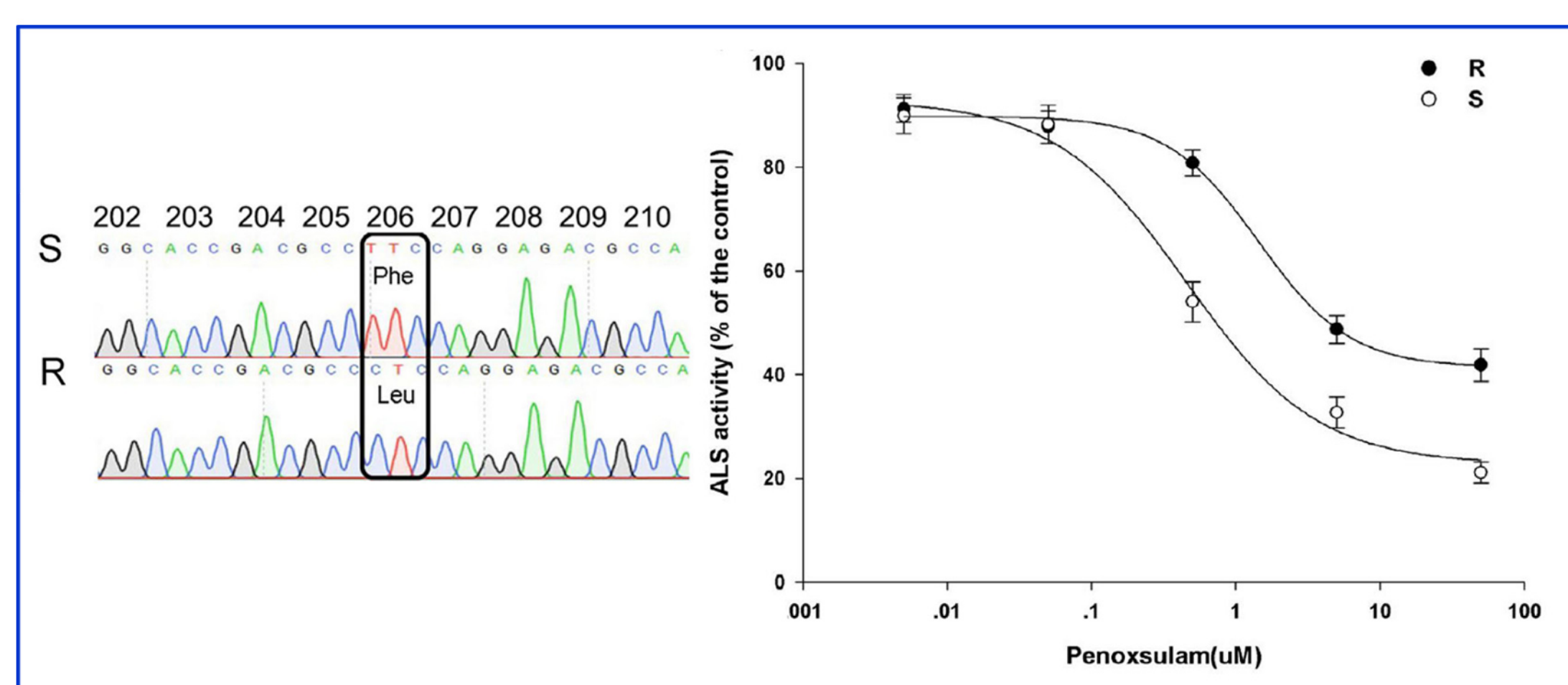


除草剂毒理及抗药性实验室

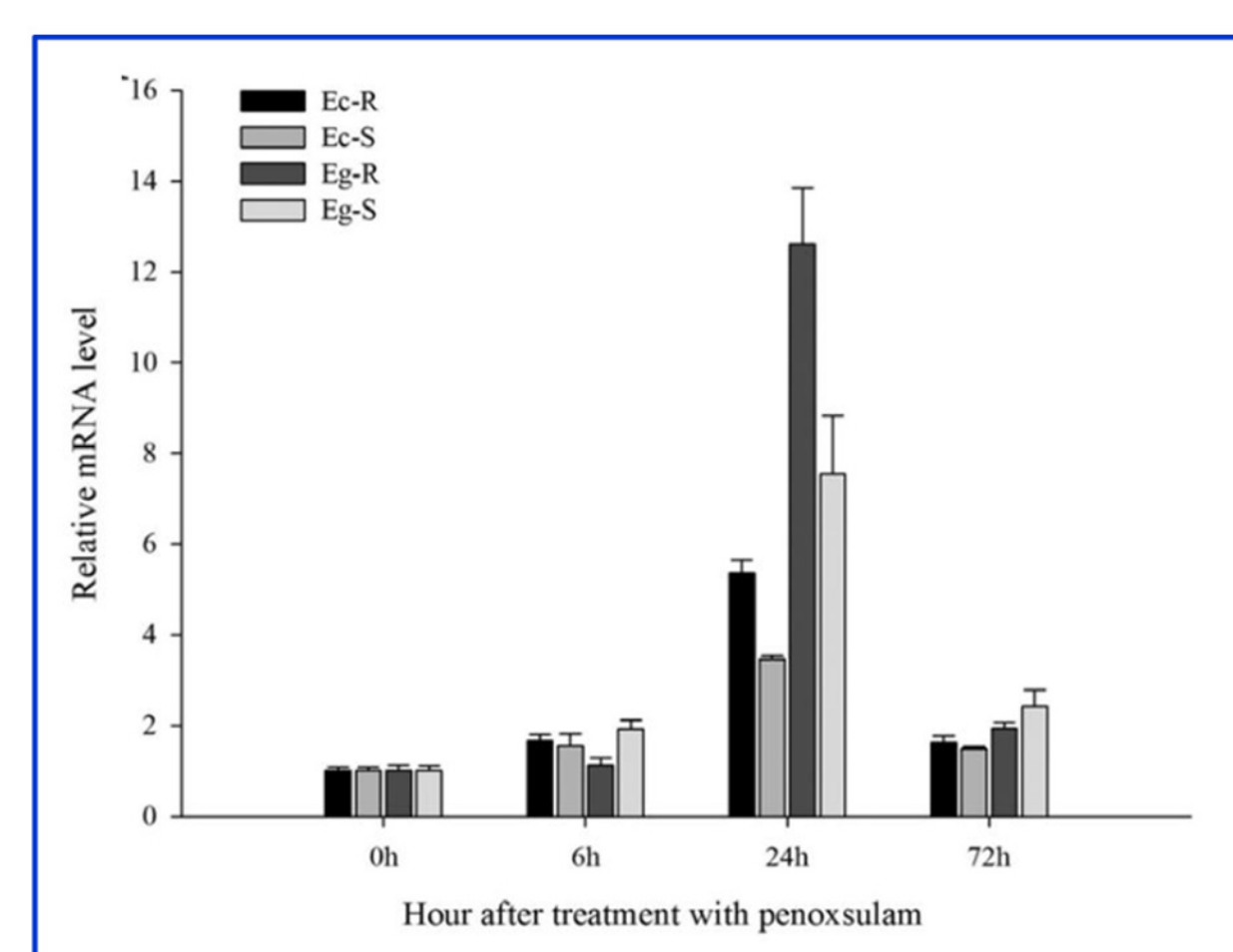
Lab of Herbicide Toxicology and Resistance

研究内容1：农田杂草抗药性监测、机理及治理

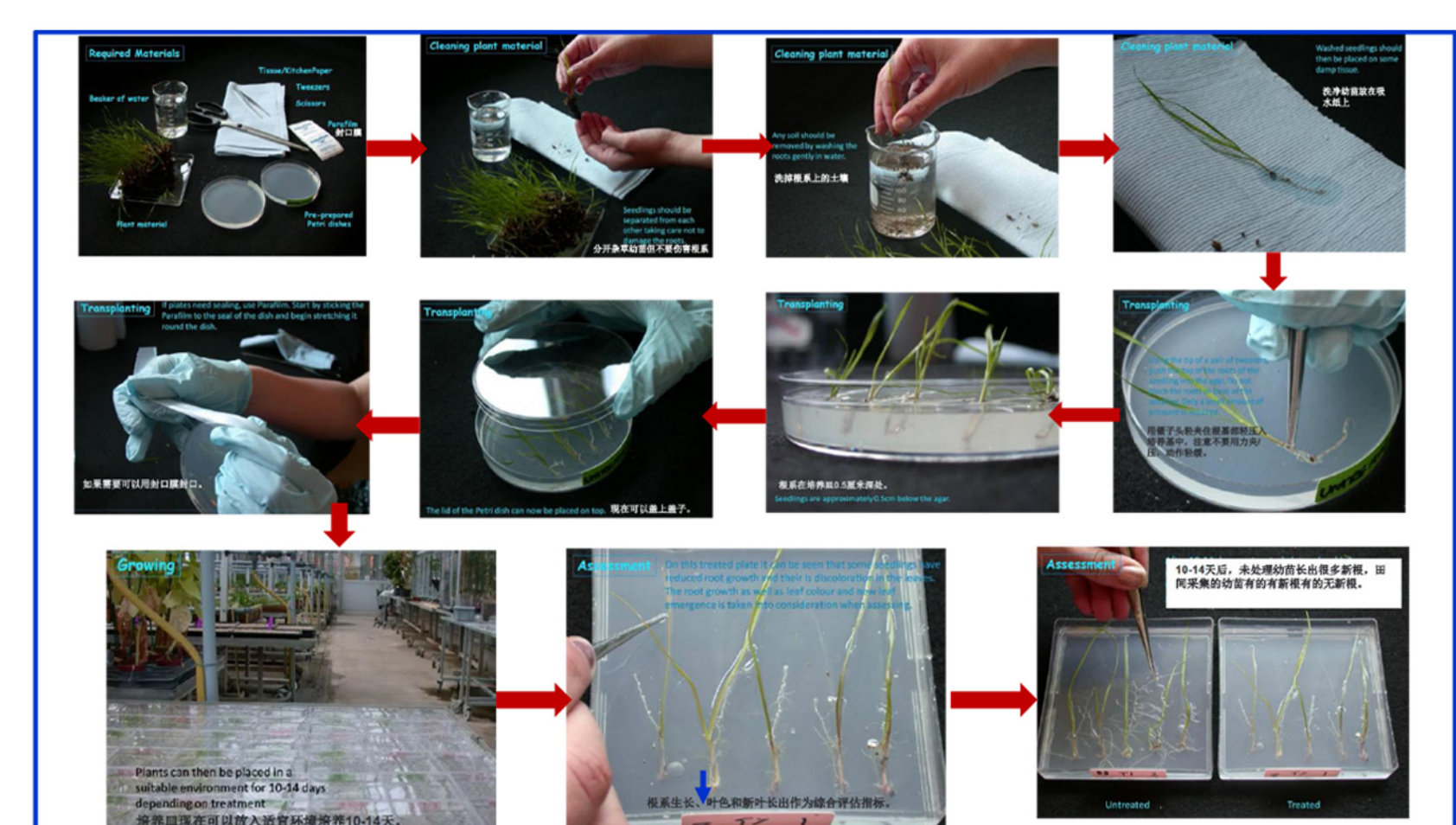
- (1) 自2004年开始进行了日本看麦娘、蒺藜、看麦娘、早熟禾、耿氏假硬草、多花黑麦草、野燕麦等小麦田恶性杂草及稗、硬稗、西来稗、水稗、千金子等水稻田恶性杂草对相应除草剂的抗药性监测工作。
- (2) 明确了蒺藜、日本看麦娘、看麦娘、耿氏假硬草、多花黑麦草、野燕麦、千金子、稗、硬稗、水稗对ACCase、ALS抑制剂类除草剂的靶标酶抗药性机理，明确了不同靶标酶基因突变导致的交互抗性方式。
- (3) 发现了蒺藜对精噁唑禾草灵非靶标抗性相关的8大代谢酶家族基因，并进一步揭示了蒺藜miR397对漆酶基因表达的调控可能与其非靶标抗性有关。
- (4) 揭示了水稻田西来稗对生长素类除草剂二氯喹啉酸的抗药性与乙烯生物合成、氰化物解毒代谢以及光合作用保护机制的差异有关。
- (5) 发现了稗对五氟磺草胺的靶标酶抗药性机理与其ALS基因中不同位点的突变有关，首次报道了稗ALS206位氨基酸的突变；硬稗对五氟磺草胺的非靶标抗药性机理与其CYP家族部分基因的过表达有关。
- (6) 建立了不同抗药性杂草的dCAPS、LAMP、RISQ等快速检测技术，并研究了抗药性杂草的适合度。



稗ALS206位氨基酸突变使其对五氟磺草胺产生靶标酶抗药性



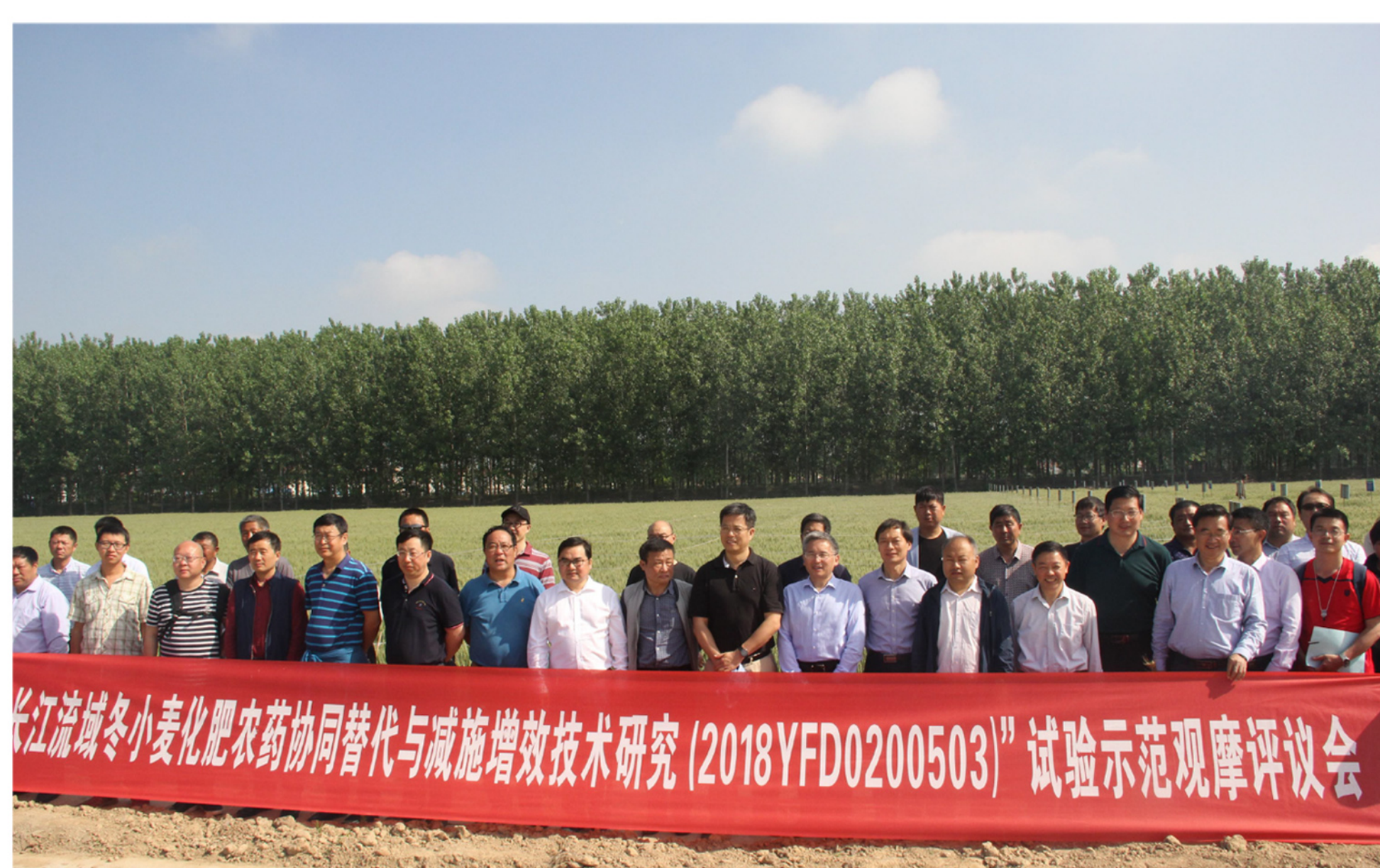
稗和硬稗转录因子bZ1P88参与其对五氟磺草胺的抗药性



建立了几种常见稗属杂草及看麦娘对多种常用除草剂药敏性的培养皿快速检测方法

研究内容2：农田杂草生物生态学及其防除技术研究

- (1) 明确了千金子、鳢肠、碎米知风草等恶性杂草在水稻田的成灾机制及其防控技术。
- (2) 明确了华东地区杂草稻的生物学和生态学特性及对药剂敏感性，创制了直播稻田杂草稻化学和非化学防控技术，并进行了技术集成和示范应用。
- (3) 研究集成了长江流域冬小麦田除草剂减施增效技术，并进行了大面积示范推广。
- (4) 研究集成了“水稻旱直播田杂草综合防控技术”、“西南河谷山地稻区除草剂减施增效技术”。
- (5) 揭示了小麦、油菜秸秆的化感作用，创建了水稻田利用前茬作物秸秆还田抑草技术。





除草剂毒理及抗药性实验室

Lab of Herbicide Toxicology and Resistance

代表性论文

- (1) Zhang Y, Gao H, Fang J, et al. Up-regulation of bZIP88 transcription factor is involved in resistance to three different herbicides in both *Echinochloa crus-galli* and *E. glabrescens*. *J Exp Bot*. 2022.
- (2) Fang J, Yang D, Zhao Z, et al. A novel Phe-206-Leu mutation in acetolactate synthase confers resistance to penoxsulam in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv). *Pest Manag Sci*. 2022.
- (3) Xiang B, Cai X, Huang H, et al. Toxicity and selective mechanism of imazamox by weedy rice and imidazolinone-resistant rice in China. *Weed Research*. 2022
- (4) Fang J, He Z, Liu T, et al. A novel mutation Asp-2078-Glu in ACCase confers resistance to ACCase herbicides in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). *Pestic Biochem Physiol*. 2020.
- (5) Yan B, Zhang Y, Li J, et al. Transcriptome profiling to identify cytochrome P450 genes involved in penoxsulam resistance in *Echinochloa glabrescens*. *Pestic Biochem Physiol*. 2019.
- (6) Fang J, Zhang Y, Liu T, et al. Target-site and metabolic resistance mechanisms to penoxsulam in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv). *J Agri Food Chem*. 2019.
- (7) Liu J, Fang J, He Z, et al. Target site-based resistance to penoxsulam in late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*) from China. *Weed Sci*. 2019.
- (8) Zhang Y, Fang J, Wu X, et al. Na⁺/K⁺ balance and transport regulatory mechanisms in weedy and cultivated rice (*Oryza sativa* L.) under salt stress. *BMC Plant Biol*. 2018.
- (9) Pan L, Gao H, Xia W, et al. Establishing a herbicide-metabolizing enzyme library in *Beckmannia syzigachne* to identify genes associated with metabolic resistance. *J Exp Bot*. 2016.
- (10) 董立尧, 高原, 房加鹏, 等. 我国水稻田杂草抗药性研究进展. 植物保护. 2018.

主编的专著

- 《杂草对精噁唑禾草灵的抗药性及其治理》 中国农业出版社 2019年
《2019中国除草剂发展报告》 中国农业发展与应用协会除草剂专业委员会 2019年
《直播稻田杂草防除技术》 中国农业出版社 2016年

承担的主要科研项目

- 国家自然科学基金面上项目：稗乙酰乳酸合酶206位氨基酸突变与五氟磺草胺抗性关系的研究（31871993）主持
国家自然科学基金面上项目：苋草抗精噁唑禾草灵代谢酶相关基因的挖掘及其机理解析（31572021）主持
国家自然科学基金面上项目：日本看麦娘对高效氟吡甲禾灵抗性机理的研究（30971928）主持
国家自然科学基金青年基金：水稗对五氟磺草胺的非靶标抗性分子机制（32202328）主持
国家级青年人才项目：主持
国家重点研发计划：长江流域冬小麦化肥农药协同替代与减施增效技术研究（2018YFD0200503）课题主持
国家公益性行业（农业）科研专项：直播稻田杂草防控技术与示范（201303022-03）课题主持。
国家公益性行业（农业）科研专项：长江中下游地区小麦油菜田主要杂草抗药性监测与治理（201303031-08）课题主持