

# 西南科技大学小麦研究所简介

## Introduction to Wheat Research Institute, SWUST

西南科技大学小麦研究所育种研究工作始于1978年，以小麦优异种质资源基因挖掘、功能研究、创新和利用为总目标，先后育成了“绵农”及“西科麦”系列小麦品种16个（其中2个通过国家审定）。这些品种以抗锈、广适、大穗、丰产为主要特征，累计推广面积逾亿亩，新增产值逾50亿元。



小麦研究所现有专职研究人员7人，其中，博士6人；研究员1人，副研究员（副教授）4人，助理研究员（讲师）2人；省“领军人才”专家1人，省千人计划1人，省学术和技术带头人后备人选专家1人，四川省海外高层次留学人才1人。团队研究方向涵盖了小麦遗传育种、小麦生理、小麦病理、小麦栽培、生物信息学、基因组学、转录组学、大数据分析等研究。

目前围绕相关研究开展了：（1）小麦抗病种质资源鉴定及抗条锈病基因的遗传分析与精细定位；（2）基于高通量测序技术的小麦抗病基因研究；（3）利用常规杂交与标记辅助育种技术进行小麦新品种（新种质）的培育和创制；（4）小麦条锈菌基因组学、生物信息学、群体遗传学等研究。

Wheat Research Institute of Southwest University of Science and Technology started wheat breeding research in 1978, the overall main research objectives are gene identification, gene function research, innovation and utilization of excellent wheat germplasm resources and successively developed 16 wheat varieties of “MianNong” and “XiKeMai” (two of which passed the national examination). These varieties are characterized by high rust resistant, wide-adaptive, large-ear, and high-yield. The cumulative promotion area is over 100 million mu, and the newly added output value exceeds 5 billion yuan.

The Wheat Research Institute of Southwest University of Science and Technology, including 7 full-time researchers with 6 Ph.D., 1 research fellows, 4 associate researcher, 2 assistant researcher. One provincial outstanding expert, one Sichuan Thousand Talents Plan, one Sichuan academic and technical leader reserve candidate. The research direction of the team covers wheat breeding, wheat physiology, wheat pathology, wheat cultivation, bioinformatics, genomics, transcriptome and big data analysis, etc.

At present, the following topics have been carried out: (1) Identification of resistant germplasm resources and genetic analysis and fine mapping of stripe rust resistance genes in wheat. (2) Focus on disease resistance genes of wheat based on High-throughput sequencing technique. (3) Breeding and creation of new wheat varieties (germplasm) by conventional hybridization and marker-assisted selection. (4) Wheat stripe rust fungal genomics, bioinformatics, population genetics, etc..

团队负责人



**杨随庄：**农学博士，研究员，西南科技大学麦类作物新种质创制与新品种选育学科方向负责人；现任西南科技大学小麦研究所所长；省青年科技奖获得者，入选省领军人才；先后获得国家科技进步三等奖1项，省部级科技进步一等奖2项、二等奖2项、三等奖2项，授权国家发明专利1项，发表研究论文50余篇。

# 小麦研究所团队成员

Team Member of Wheat Research Institute



## 主要研究内容

## Main Research Content



小麦高产抗病材料的培育和创制

## Develop of High-Yield and Disease-Resistant Wheat Materials

利用传统育种与现代生物技术育种结合创制具有高产、抗病等性状的小麦新材料。

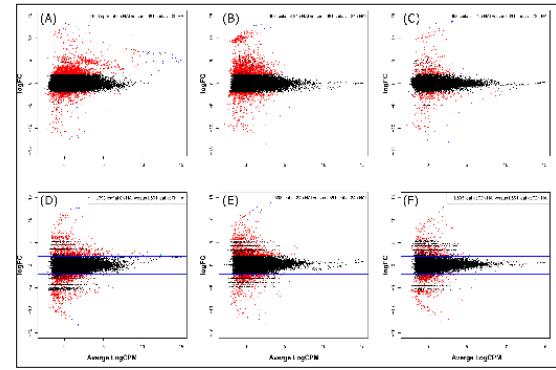
Create novel resistance material of wheat using biotechnology, eg. cloning and transforming resistance genes.

小麦抗性基因高通量测序研究

## Wheat Resistance Gene Research using High Throughput Sequencing

结合传统分子生物学技术和新一代高通量测序技术，进行小麦抗性基因的定位、克隆以及抗性分子机制研究。

Combining traditional molecular biology techniques with next generation of high-throughput sequencing technology, to map, clone and explain molecular mechanism of resistance genes in wheat.



## 抗条锈病种质资源的挖掘及其遗传分析

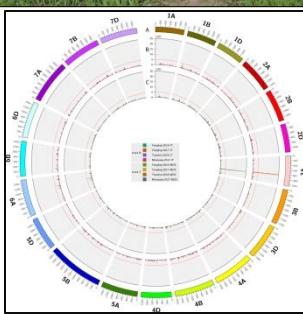
## Identification and Genetic Analysis of Germplasm Resistant to Stripe Rust

通过对抗病基因资源的收集和抗病性鉴定，聚合不同抗病类型的基因，培育持久抗病品种，并在生产应用。

鉴定不同种质资源的抗条锈性，并对抗病新基因进行分子作图。

To evaluate the resistance of germplasm to stripe rust and deployment of durability resistance varieties in breeding using combination of different types resistance gene and rational distribution the resistance genes in production.

To identify new sources of resistance within various germplasms, and then to identify the molecular markers and mapping of novel resistance genes.



## 小麦条锈菌小种毒性鉴定和群体遗传结构研究

## Toxicity Identification and Population Genetic Structure of Wheat Stripe Rust

采集四川省田间标样，通过单孢分离、扩繁，通过接种鉴别寄主鉴定病原菌毒性谱，明确四川小麦条锈菌流行小种和群体遗传结构。

Collect standards samples from field of Sichuan, using single spore separation and expansion to identify *Pst* pathogenicity. Identify the epidemic races and population genetic structure of *Puccinia striiformis* in Sichuan

被调查者	分离指标											
	1	1+2	1+2+3	1+2+3+4	1+2+3+4+5	1+2+3+4+5+6	1+2+3+4+5+6+7	1+2+3+4+5+6+7+8	1+2+3+4+5+6+7+8+9	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12
Y1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y2	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y4	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y5	A	A	A	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y6	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y7	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y8	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y9	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V	V
Y10	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y11	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y12	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y13	A	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y14	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y15	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y16	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y24	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V	V
Y25	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	V
Y27	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y28	A	A	V	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y29	A	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y30	A	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y31	A	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y32	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y33	A	A	A	V	A	V	V	V	V	V	V	V
Y34	A	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y35	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Y37	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Y38	A	A	A	V	V	A	V	V	V	V	V	V

# 人才培养对外交流

## Personnel Training and External Communication



- 西南科技大学小麦研究所目前培养本科毕业生100余人，研究生20余人，并且作为学校农学类专业教学实习基地，累计已接纳教学及生产实习学生5000余人次，为学生实习提供了良好的平台和发挥了积极的作用。



本科生研究生论文进展做例会报告



温室内抗性鉴定



学生开展室内分子实验



指导学生实验



指导留学生实验



指导学生田间实验



小麦病害田间调查



四川农业大学校长郑友良到小麦研究所考察



美国华盛顿州立大学陈贤明教授受邀做报告



中国工程院院士康振生一行到试验基地考察



澳大利亚科学院院士Robert McIntosh教授与学生讨论

# 近期发表文章

## Recent Publications



1. Tian Hu, Xiao Zhong, Qiang Yang, Xinli Zhou\*, Xin Li, Suizhuang Yang, Qiang Yao, Lu Hou, Qingyun Guo\*, Zhensheng Kang. Introgression of Two Quantitative Trait Loci for Stripe Rust Resistance into Three Chinese Wheat Cultivars. *Agronomy*. 2020, 10: 483. (\*通讯作者)
2. Xia CJ, Lei Y, Wang MN, Chen WQ, and Chen XM. An avirulence gene cluster in the wheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) identified through genetic mapping and whole-genome sequencing of a sexual population. *mSphere*. 2020, doi:10.1128/mSphere.00128-20.
3. Xinli Zhou, Tian Hu, Xin Li, Ma Yu, Yuanyuan Li, Suizhuang Yang, Kebing Huang, Dejun Han, Zhensheng Kang. Genome-wide mapping of adult plant stripe rust resistance in wheat cultivar Toni. *Theoretical and Applied Genetics*. 2019, 132:1693-1704.
4. Xia CJ, Wang M, Yin CT, Cornejo OE, Hulbert SH, and Chen, XM. Genomic insights into host adaptation between the wheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) and the barley stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*). *BMC Genomics*. 2018, 19:66.
5. Li X\*, Zhong S\*, Chen W, Syeda A, Huang Q, Li Q, Tan F, Luo P. Transcriptome analysis identifies a 140-kb region of chromosome 3B containing genes specific to Fusarium head blight resistance in wheat. *International Journal of Molecular Sciences*. 2018.
6. Xia CJ, Wang M, Yin C, Cornejo OE, Hulbert SH, and Chen, XM. Genome sequence resources for the wheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) and the barley stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*). *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 2018, doi: 10.1094/MPMI-04-18-0107-A
7. Li X\*, Xiang ZP\*, Chen WQ, Huang QL, Liu TG, Li Q, Zhong SF, Zhang M, Guo JW, Lei L, Luo PG. Reevaluation of two quantitative trait loci for type II resistance to Fusarium Head Blight in wheat germplasm PI 672538. *Phytopathology*. 2017, 107(1):92.
8. Xia, CJ, Wang, MN, Cornejo, OE, Jiwan, DA, See, DR, and Chen, XM. Secretome characterization and correlation analysis reveal putative pathogenicity mechanisms in the wheat stripe rust fungus *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. *Frontiers in Microbiology*. 2017, 8:2394.
9. Xia, CJ, Wan, AM, Wang, MN, Jiwan, DA, See, DR, and Chen, XM. Secreted protein gene derived-single nucleotide polymorphisms (SP-SNPs) reveal population diversity and differentiation of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the United States. *Fungal Biology*. 2016, 120:729-744.
10. Xia, CJ, Wang, MN, Wan, AM, Jiwan, DA, See, DR, and Chen, XM. Association analysis of SP-SNPs and avirulence genes in *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, the wheat stripe rust pathogen. *American Journal of Plant Sciences*. 2016, 7:126-137.
11. Li Bo, Luo Xue-Gang., Zhang Hong, Tang Yong-Jin. Different effect of three soil microfloras on the corrosion of copper. *Rsc Advances*, 2016,6(44), 37544-37554.
12. Li X, Liu T, Chen W, Zhong S, Zhang H, Tang Z, Chang Z, Wang L, Zhang M, Li L, Rao H, Ren Z, Luo P. Wheat WCBP1 encodes a putative copper-binding protein involved in stripe rust resistance and inhibition of leaf senescence. *BMC plant biology*. 2015, 15(1):239.
13. Zhou XL, Zhang Y, Zeng QD, Chen XM, Han DJ, Huang LL, Kang ZS. Identification of QTL for adult plant resistance to stripe rust in Chinese wheat landrace Caoxuan 5. *Euphytica*. 2015, 204:627–634
14. Zhou XL, Han DJ, Chen XM, Gou HL, Guo SJ, Rong L, Wang QL, Huang LL, Kang ZS. Characterization and molecular mapping of stripe rust resistance gene Yr61 in winter wheat cultivar Pindong 34. *Theoretical and Applied Genetics*. 2014, 127:2349-2358.
15. Zhou XL, Wang MN, Chen XM, Lu Y, Kang ZS, Jing JX. Identification of Yr59 conferring high temperature adult plant resistance to stripe rust in wheat germplasm PI 178759. *Theoretical and Applied Genetics*. 2014, 127:935-945.
16. 杨随庄, 王炜, 曹世勤, 杨仕雷, 黄可兵, 刘光辉. 抗条锈病小麦种质 WS4-8 的抗性鉴定及遗传. *植物保护学报*, 2015, 42(5): 770-776
17. 杨随庄, 代芳, 刘光辉, 黄可兵, 杨仕雷, 王炜, 康晓慧, 邢国风. 小麦种质WS4-8苗期抗条锈性遗传分析及分子作图. *麦类作物学报*, 2015, 35(5):591-595.
18. 刘光辉, 杨随庄\*, 黄可兵, 杨仕雷. 四川小麦品种(系)中慢锈基因Lr34/Yr18/Pm38的分子检测. *种子*, 2015, 34(3):1-5.



1. 国家自然科学基金青年基金：小麦条锈菌高密度遗传图谱的构建及无毒基因的定位，2020年1月-2022年12月，项目主持：夏崇靖。
2. 西南科技大学博士基金项目：HvIBD调节大麦穗分枝和温度应答的分子基础，2019年7月-2022年6月，项目主持：李刚。
3. 西南科技大学博士基金项目：四川省小麦条锈菌群体基因组学，2019年1月-2021年12月，项目主持：夏崇靖。
4. 四川省科技厅：蜀丰星创天地（创新能力培育），2018-01-01 至2020-12-31，项目主持：李鑫。
5. 四川省“十三五”麦类作物育种攻关项目（子课题）：“分子聚合新材料创制”，2016年1月-2020年12月，项目主持：杨随庄。
6. 国家重点研发计划“七大作物育种”重点专项（子课题）“持久抗性小麦新品种培育”，2017年6月-2020年12月，项目主持：杨随庄。
7. 植物病虫害生物学国家重点实验室开放基金：小麦品种青春415成株抗条锈基因的分子作图，2018年5月-2020年4月，项目主持：周新力。
8. 国家自然科学基金：四川省小麦条锈菌群体遗传结构和流行传播规律研究，201601-201912，项目主持：张洪。
9. 青海省农业有害生物综合治理重点实验室开放基金：小麦抗条锈病基因Yr61的分子标记辅助选择育种研究，2018年1月-2019年12月，项目主持：周新力。
10. 西南科技大学博士基金项目：小麦抗条锈病新基因挖掘及标记辅助选择育种研究，2016年6月-2019年7月，项目主持：周新力。
11. 四川省科技厅科技支撑计划基金：川西北高山茶园高产优质的绿色生产关键技术研究与示范，201601-201812，项目主持：张洪。
12. 旱区作物逆境生物学国家重点实验室开放课题：小麦条锈菌转录因子CRZ1参与 calcineurin 途径的调控机理，201601-201712，项目主持：张洪。
13. 旱区作物逆境生物学国家重点实验室开放课题：小麦品系ICARDA-165抗条锈病基因的分子作图，2017年1月-2018年12月，项目主持：周新力。
14. 国家自然科学基金青年基金：小麦品种曹选5号成株期抗条锈病基因的QTLs鉴定及精细作图，2013年1月-2015年12月，项目主持：周新力。

# 主要研究成果

## Main Achievements



### · 科技成果

在我校独立主持完成的小麦科研项目中，先后获得国家科技进步二等奖1项、省(部)级科技进步奖6项。参与完成的1项科研成果获得国家科技进步二等奖。

授权国家发明专利1项，授权植物新品种权4项。

