

2011教育部创新团队

吉祥

生物技术研究团队

国家小麦工程技术研究中心



带头人：尹钧



主要成员：牛吉山 牛洪斌 李永春 等



# 汇报提纲

- 创新团队基本情况
- 研究方向和标志性成果
- 研究计划
- 最新进展
- 在研项目
- 主要成员简介





# 一、创新团队基本情况

随着生产的发展，各种自然灾害成为提高产量重要障碍；温饱之后，小麦品质限制了国产小麦的加工转化。

为解决上述问题，90年代，该团队率先开展了小麦抗逆转基因、春化基因分子标记等研究，先后培养、引进了一批生物技术研究人才，研究领域从传统技术发展到了分子调控，形成了**本团队**及2个主要的**研究方向**（1）小麦发育分子调控机制与技术，（2）小麦抗病抗逆分子机理与遗传改良。

## 团队成员结构

现有研究人员11人：高级职称9人，博士学位8人。

# 一、创新团队基本情况



## 团队带头人：



尹 钧教授

国家小麦中心常务副主任  
国家重点学科小麦学术带头人  
河南省特聘教授  
中原学者  
1991年越级晋升教授  
1991-94年英国、澳大利亚留学

## 主要从事小麦发育生态、高产栽培与生物技术研究

先后主持完成国家863、948、国家自然科学基金、转基因植物研究专项、“十五”、“十一五”、“十二五”国家支撑计划重大项目等30余项，获省级以上科研成果13项，其中国家科技进步二等奖1项、国家自然科学基金三等奖1项、省以科技进步一等奖2项、二等奖6项；在*PLoS ONE*、*Molecular Plant*、*Biochim Biophys Acta*等国内外期刊发表学术论文250余篇；出版了“小麦生态栽培”、“中国小麦产业化”等学术著作12部；先后培养博士后、博士、硕士研究生50余名。

# 方向一 小麦发育调控机制与技术



李永春博士，1971年生，研究员，硕士生导师，浙江大学博士、清华大学博士后，发表SCI等论文10多篇。

## 主要成员

姓名	年龄	职称学位	专业特长
任江萍	1966. 10	副研究员/博士	发育调控
卫 丽	1966. 8	研究员/博士	生长调控
王 翔	1979. 9	助研/博士	发育调控
李 磊	1980. 5	助研/硕士	生长调控

# 研究方向一：标志性成就



探明了小麦春化发育特性与基因组成、表达特征的对应关系。

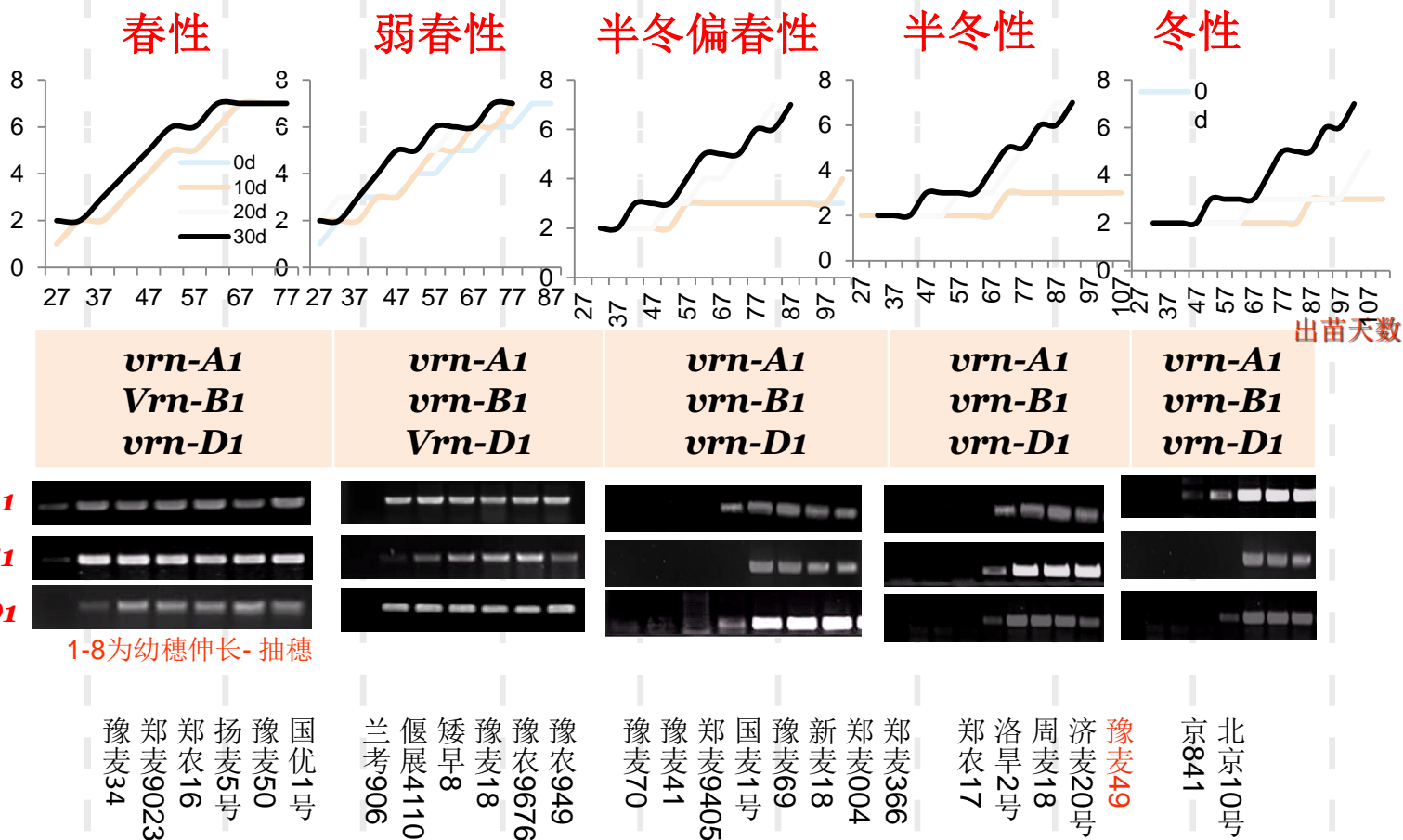
分类

发育特性

基因组成

表达特征

代表品种

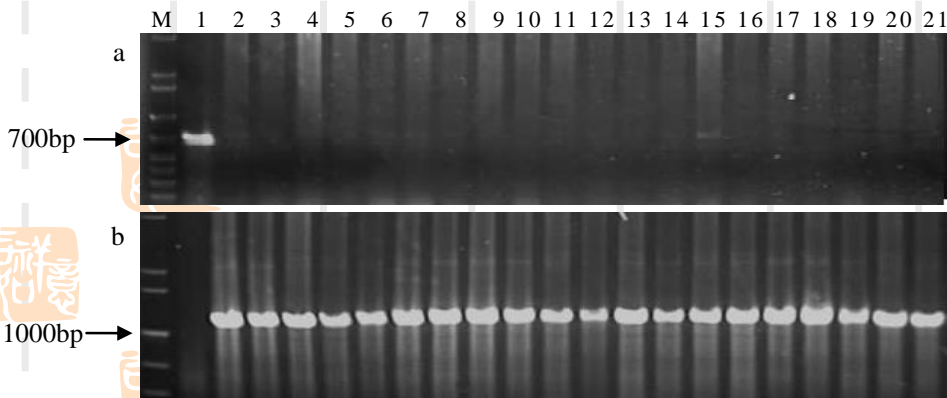


# 研究方向与标志性成就



建立了小麦春化基因分子标记，  
为发育特性的遗传改良奠定了  
基础。

黄淮麦区小麦品种中 *VRN1* 的显隐性组成



1: 偃展1号; 2: 豫麦49; 3: 豫麦70; 4: 小偃81; 5: 郑麦366; 6: 豫麦70-36; 7: 周麦19; 8: 温麦8号; 9: 豫农949; 10: 郑麦004; 11: 洛早2号; 12: 温麦19; 13: 豫农301; 14: 洛麦21; 15: 周麦16; 16: 豫麦18; 17: 矮抗59; 18: 平安3号; 19: 偃展4110; 20: 众麦1号; 21: 阜麦936; M: DNA marker。

编号 No.	品种 Varieties	<i>VRNA</i> <i>I</i>	<i>VRNB1</i>	<i>VRND1</i>	发育特性 Growth traits
1	偃展1号	R	D	D	春性
2	豫麦49	R	R	R	半冬性
3	豫麦70	R	R	R	半冬性
4	小偃81	R	R	R	冬性
5	郑麦366	R	R	R	半冬性
6	豫麦70-36	R	R	R	半冬性
7	周麦19	R	R	D	半冬性
8	温麦8号	R	R	R	半冬性
9	豫农949	R	R	D	弱春性
10	郑麦004	R	R	D	半冬性
11	洛早2号	R	R	R	半冬性
12	温麦19	R	R	R	半冬性
13	豫农301	R	R	R	半冬性
14	洛麦21	R	R	D	半冬性
15	周麦16	R	R	R	半冬性
16	豫麦18	R	R	D	弱春性
17	矮抗59	R	R	D	半冬性
18	平安3号	R	R	R	半冬性
19	偃展4110	R	R	D	弱春性
20	众麦1号	R	R	R	半冬性
21	阜麦936	R	R	R	弱春性

# 研究方向一：标志性成就



提出了不同类型品种壮苗丰产技术指标, 为河南小麦连年增产提供了支撑。



壮苗越冬

## 5个类型小麦壮苗丰产指标

发育类型	发育进程	安全越冬	适宜播期	冬前壮苗	产量构成	
	出苗至抽穗 天数	出苗至二棱 天数	冬前积温 °C	主茎叶龄数	亩穗数 万	穗粒数
春性	64.2	27.1	500-550	6.5	40.9	27.6
弱春性	70.4	30.5	550-600	7.0	41.7	27.9
半冬偏春性	82.8	40.2	600-700	7.4	41.7	35.8
半冬性	89.9	46.3	700-780	8.1	43.4	31.2
冬性	101.6	57.1	≥1000	≥9.0	--	--



# 研究方向与标志性成就

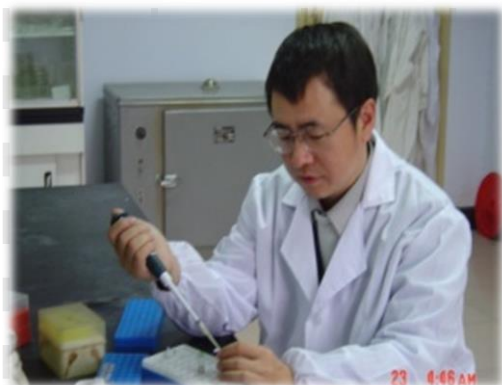


该成果先后发表研究论文**50**余篇，  
获**省级科技进步二等奖**。

- **Expression of Vernalization Genes in Wheat, *Chin J Biotech* 2010, 26(11): 1539-1545**
- 郑麦9023春化基因VRN-1的组成及表达. 作物学报 2009, 35(5):848-854.
- 小麦品种温光效应与主茎叶数的关系. 作物学报, 1992年Vol18 No. 5 322-329.
- 光温互作对不同生态型小麦品种发育效应的研究.. 作物学报1993年Vol19 No. 6. 489-496
- II温光对品种苗穗期作用力及回归分析. 作物学报, 1994年Vol20 No. 2. 136-143
- 黄淮麦区21个小麦品种中春化基因VRN1的组成分析. 麦类作物学报 2009, 29(5):760-765.
- 九个小麦品种中VRN1基因的组成和特性分析. 植物生理学通讯 2008, 44(4):699-704.
- 冬前积温和春化处理对不同春化发育特性小麦品种幼穗分化的效应. 核农学报 2008, 22(4):503-509.
- 不同发育特性小麦品种叶片与小穗原基分化同步关系的研究. 核农学报 2007, 21(6):550-556.
- 春化处理对小麦生育期及幼穗分化效应的基因型差异. 西北农业学报 2009, 18(3):84-89.
- 中外小麦品种温光互作效应的比较研究 华北农学报2000年Vol15 No. 2 72-76
- 小麦春化发育机制的初步研究 遗传 2001年Vol21 No. 1 62
- 小麦春化发育的分子调控机理研究进展. 西北植物学报 2008, 28(7):1486-1490.



## 方向二 小麦抗病抗逆机理与遗传改良



牛吉山博士、研究员，博导，硕导，从事小麦遗传育种研究，发表论文80多篇；独著出版学术专著1部；获国家发明专利3项，审定小麦品种1个。

### 主要成员

姓名	年龄	职称学位	专业特长
牛洪斌	1970.12	副研究员/博士	功能基因发掘
李巧云	1970.7	副研究员/博士	抗病生理
刘万代	1968.2	副研究员/硕士	小麦遗传育种
姜玉梅	1970.12	助理研究员/硕士	小麦生理育种

# 研究方向二：标志性成就



本方向已克隆小麦抗旱、耐热、抗病及抗穗发芽等  
功能基因40余个。

EF654654、EF682132、EF190989、EF440353、EU103613 EU649679、  
EF440354、EF654654、EF440353、EF190989 EF440354、EF682132、  
EU103613、EF469224、EF469225、EF469226  
EF469227、EF469228

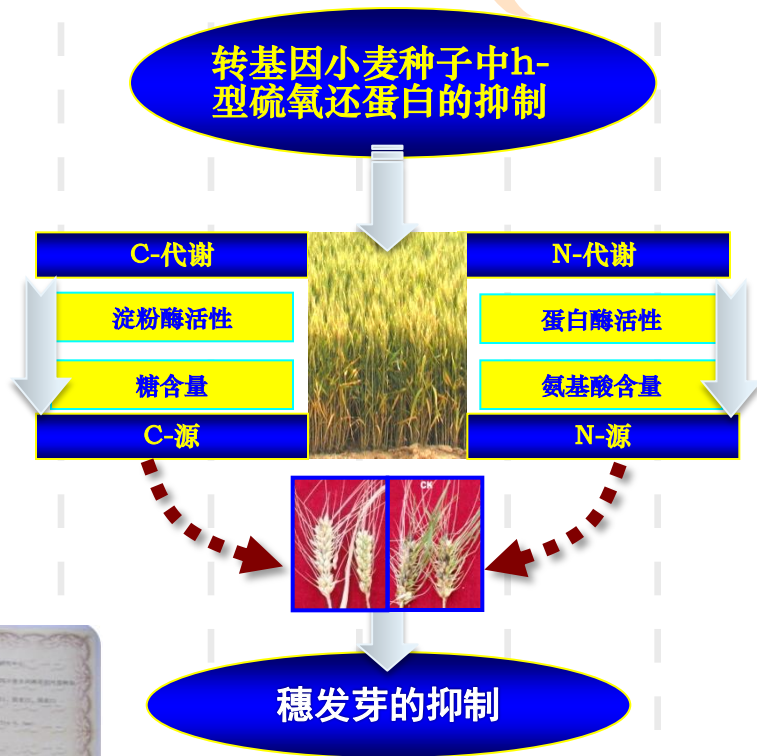
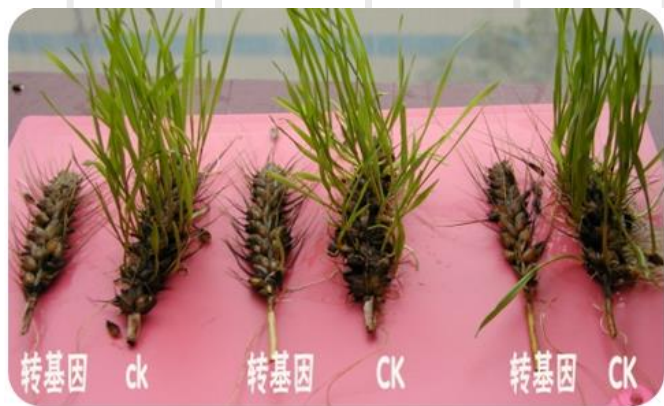
The image displays several overlapping browser windows showing BLAST search results for the Fer1 gene. The primary window shows the NCBI Gene database entry for Fer1 (EF654654), including its definition as a small heat shock protein, accession number EF654654.1, and a list of references. Other windows show the Primer-BLAST interface and a 'More about the gene Fer1' page that lists homologs in human, panzee, dog, mouse, chicken, zebrafish, and rice. A 'Recent Activity' section in the bottom right window lists 'Hordeum vulgare ferritin 1 (Fer1) mRNA'.

# 研究方向二：标志性成就

吉祥慶

## 抗穗发芽转基因小麦的创育

克隆转化了Trx反义基因，  
获得抗穗发芽转基因小麦新品系，  
探明了抑制小麦籽粒萌发的分子机理，  
获得了我国第一例批准释放的转基因小麦。



吉祥慶

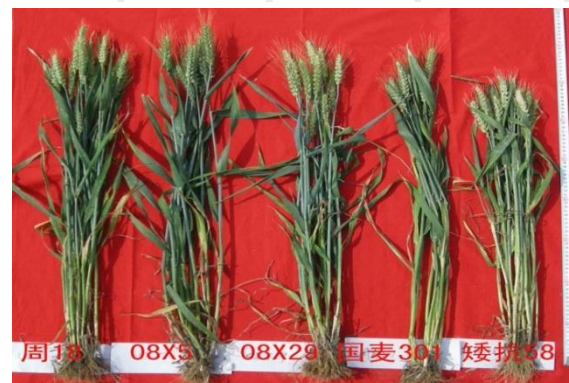
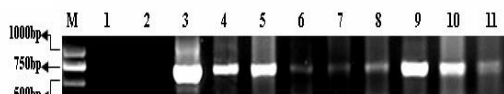
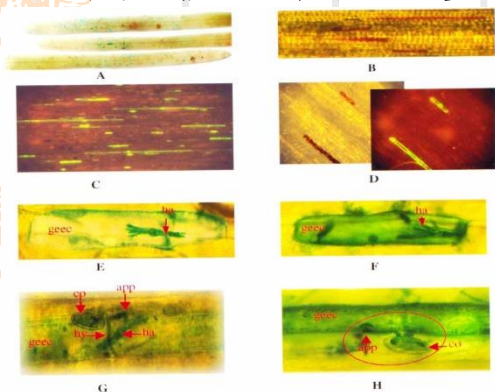
# 研究方向二：标志性成就



## 抗白粉病遗传改良

首次发现TaEDR1广谱抗病信号调控途径；  
克隆小麦抗白粉病新基因21个；  
开发出PmLK906的STS分子标记；  
选育出白粉病免疫新品系5个；  
获国家发明专利2项、发表SCI等论文35篇。

审定抗白粉病小麦新品种1个



抗病基因功能验证

转基因株系抗病性

白粉病免疫新品系

# 研究方向二：标志性成就



## 抗旱遗传改良

克隆转化抗旱基因8个，获得转基因抗旱小麦新品系7个。

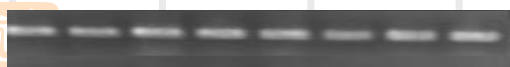
克隆外源基因：  
海藻糖合成融合基因TPSP  
4个TaLEA4基因  
3个转录因子

基因	品种	品系
TPSP	豫麦18	1个
TPSP	豫麦34	2个
TaLEA4	郑麦9023	2个
TaLEA4	豫麦34	2个

CK 0.5h 1h 2h 6h 12h 24h 48h



*TaSNA*  
*C1*



*Actin*



2008年5月30日刘满仓副省长考察

# 研究方向二：标志性成就



## 耐高温遗传改良

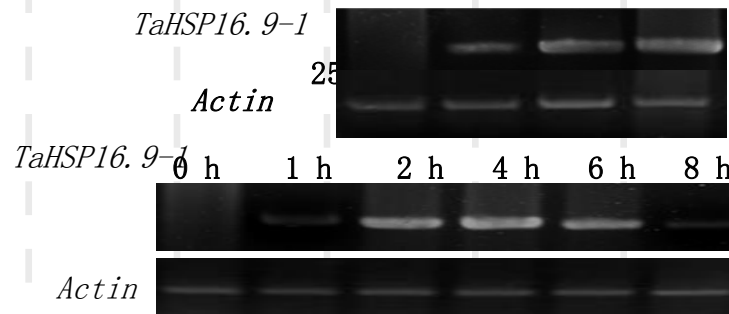
克隆了耐高温基因5个，获得了转基因耐热小麦株系22个。

克隆外源基因：

热激蛋白转录因子 *TaHSF1*、*TaHSF2*，

甾醇异构酶基因 *HvSI1*、*StSI1*

硫代谢激酶基因 *BnSK1*。



40℃ 高温下不同胁迫时间的表达检测

转化载体	表达形式	独立株系
p35S::BnSK1	组成型表达	7
pGluC1::HvSI1	蛋白体特异性	9
pGluC2::HvSI1	胚乳特异性	6





# 出版学术著作

1. 小麦标准化生产技术，金盾出版社，2008年，尹钧主编
2. 中国小麦产业化 金盾出版社2010年，尹钧主编
3. 小麦抗白粉病遗传育种研究，中国农业科学技术出版社，2007年，牛吉山 编著
4. 小麦生态栽培，科学出版社2014，胡廷积 尹钧等主编





## 选育的小麦新品种



- 国麦301：高产、抗白粉病新品种。是目前河南省唯一白粉病免疫品种（牛吉山选育）
- 豫农416：高产小麦新品种（刘万代选育）
- 盛农1：高产、抗白粉病、抗根腐病新品系，参加国家小麦新品种区域试验（牛吉山选育）



# 研究计划

## 小麦春化发育特性改良

- 继续研究Vrn-2、Vrn-3基因组成与表达分析
- 分析Vrn-1、Vrn-2、Vrn-3春化基因的剂量效应
- 开发主效春化基因分子标记
- 进行品种春化发育基因型鉴定与改良

实现小麦春化特性的分子调控，解决苗期冻害。

吉祥

吉祥

吉祥

吉祥

吉祥

# 小麦光周期发育特性改良

- 研究不同类型小麦Ppd基因组成与表达
- 分析Ppd-A1、B1、D1基因的剂量效应
- 开发主效基因分子标记
- 进行品种发育基因型鉴定与改良

实现小麦光周期特性的调控，解决后期干热风。

发育特性改良的长期目标—扩大品种种植区域。

# 小麦抗病遗传改良(牛吉山)

- 创育分子标记多抗聚合种质
  - 研究抗黑胚病遗传与分子基础
  - 筛选小麦叶枯、黑胚主要病原，和抗源
  - 主要病害白粉病、赤霉病、黑胚病、叶枯病、根腐病
  - 形成小麦抗病分子育种技术
- 实现小麦品种广谱、持久抗病。



# 最新进展

吉  
祥  
農  
業

- *Vrn-3*基因克隆研究
- 抗穗发芽相关基因克隆研究
- 抗高温、抗旱、抗虫转基因研究
- 黑胚、叶枯主要致病菌筛选
- 抗黑胚病、叶枯病资源筛选，近等基因系选育
- 分子标记抗病聚合材料选育
- 矮化、多雌蕊、不育突变体研究

吉  
祥  
農  
業

吉  
祥  
農  
業

吉  
祥  
農  
業

# 小麦发育机理研究 (*dms*突变体)

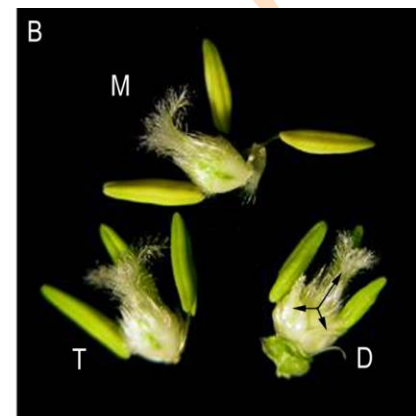
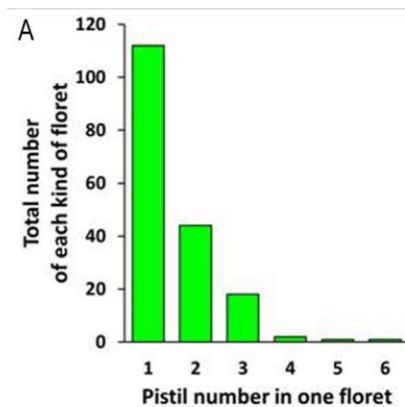


Zhoumai 18

T

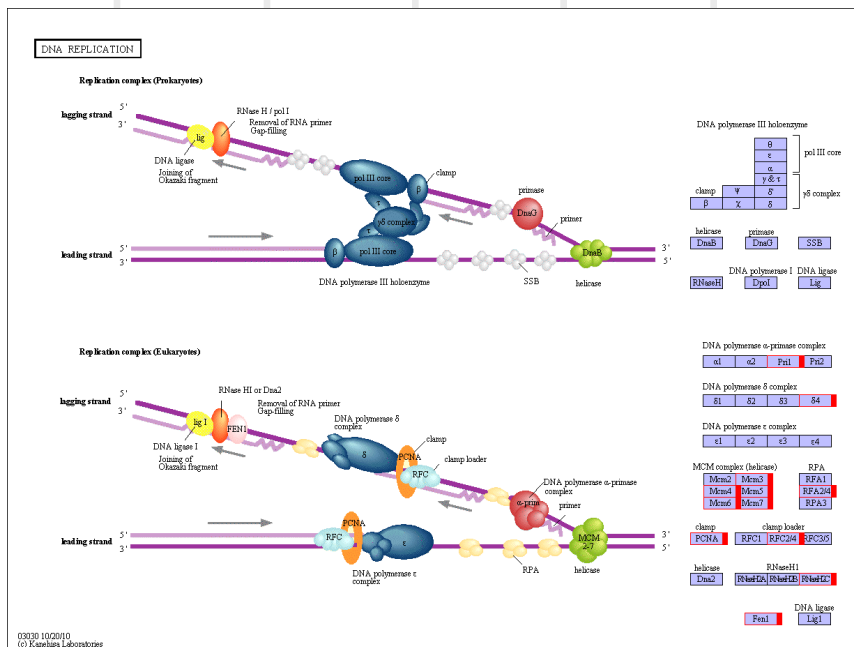
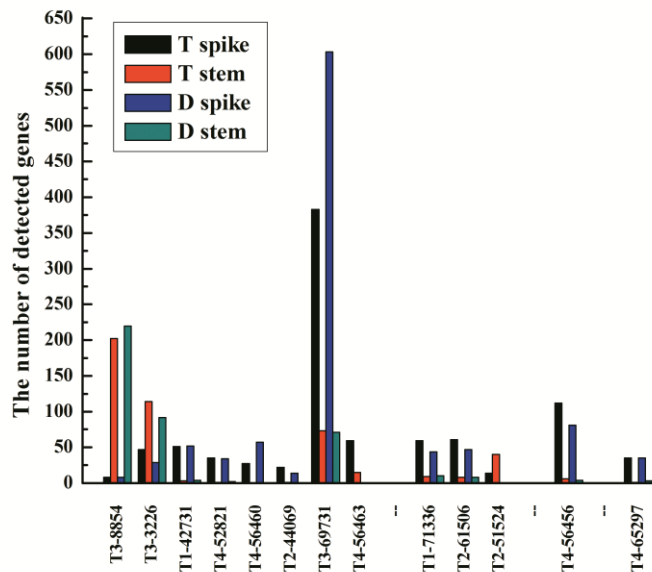
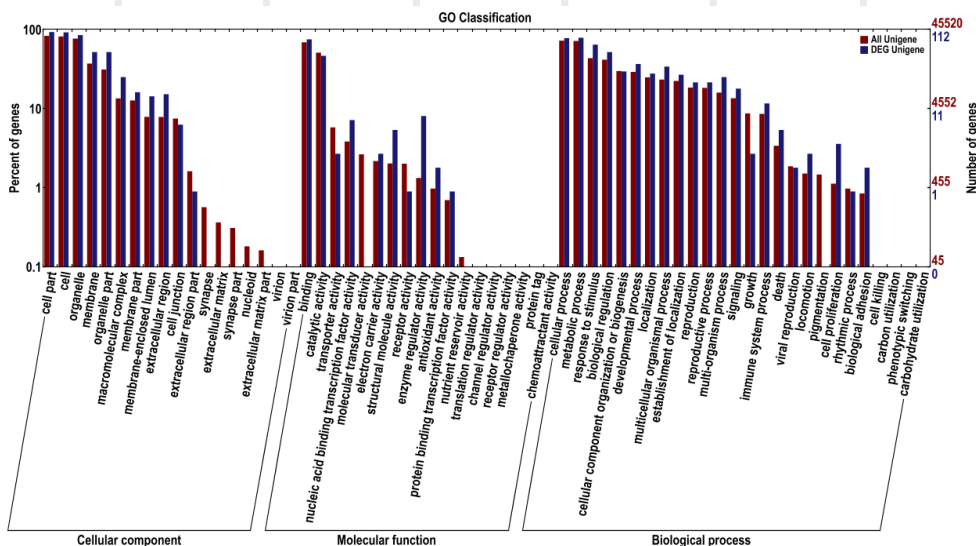
M

D



# dms转录组调控研究

## ——穗发育调控





29.04.2013





22.01.2014



14.05.2012



15.05.2013

鲁麦23



周麦18



漯麦4-168



济程2号





11.05.2011



14.05.2012



08.03.2014



PIC 419 X 12TP

F<sub>1</sub>

27.12.2013





LUXU  
BRAI

25.01.2014



19.04.2013

# 目前在研项目



1. “十二五”国家科技支撑（2011BAD16B07），1826万，2011-2015，主持人尹钧
2. 教育部创新团队发展计划（IRT1060），2011-2013，主持人尹钧
3. 河南省重大攻关项目（中原学者基金）小麦抗逆高产调控机理及关键技术研究（132101510002），2013-2015，100万，主持人尹钧
4. 国家转基因生物新品种培育重大专项，“抗逆转基因小麦新品种培育”，150万。主持人尹钧
5. 国家科技计划项目—国家小麦工程技术开发，300万。主持人尹钧
6. “十二五”863重大项目（NC2010AA0166），2012-2015，240万，主持人牛吉山
7. 河南省农业科技创新项目，2013-2015年，100万，主持人牛吉山
8. 河南省科技成果转化项目，2014-2016年，30万，主持人牛吉山
9. 小麦抗逆转基因新品种的培育。2014-2016,90万元,主持人任江萍
10. 河南省重大科技攻关项目，2011-2013年，50万，主持人李巧云



# 目前在研项目



11. 十二五科技支撑计划项目：F型三系杂交小麦强优势组合选育及遗传与生态适应性研究，王翔



# 尹钧 博士 教授 博导 硕导



**研究方向：**小麦抗穗发芽  
相关功能基因挖掘和分子  
改良研究。

**主要业绩：**先后主持完成国家863、948、国家自然科学基金、转基因植物研究专项、“十五”、“十一五”、“十二五”国家支撑计划重大项目等30余项，获省级以上科研成果13项，其中国家科技进步二等奖1项、国家自然科学基金三等奖1项、省以科技进步一等奖2项、二等奖6项；在*PLoS ONE*、*Molecular Plant*、*Biochim Biophys Acta*等国内外期刊发表学术论文250余篇；出版了“小麦生态栽培”、“中国小麦产业化”等学术著作12部；先后培养博士后、博士、硕士研究生50余名。

# 牛吉山 博士 研究员 博导 硕导



研究方向：小麦抗病机理研究和  
遗传育种

在研项目：国家863项目（240  
万）；省农业创新项目（100  
万）；省科技成果转化基金  
（30万）

主要业绩：发表论文80多篇；独著出版学术专著1部；获  
国家发明专利3项，审定小麦品种1个。

培育硕士研究生19名。

# 任江萍，博士，研究员，硕士生导师



**研究方向：**小麦抗穗发芽相关功能基因挖掘和分子改良研究。

**主持项目：**国家自然科学基金、国家转基因生物新品种

项目培育重大专项、河南省杰出青年基金等5项

**成果：**获省科技进步二等奖3项

**著作：**参编著作5部

**发表论文：**在国际、国内刊物上发表论文83篇。

# 卫丽博士，研究员，硕士生导师



1. 主持河南省科技攻关项目，参加国家“十一五”、“十二五”粮食丰产工程项目及国家转基因专项、国家自然科学基金项目；
2. 获得河南省科技进步二等奖2项、国家发明专利1项，发表学术论文30多篇。



# 李巧云, 博士, 副研究员

研究方向: 小麦抗病遗传育种

工作业绩: 任现职三年来, 获省科技进步二等奖等奖励5项; 第一作者发表论文10篇, 其中, SCI论文2篇, 出版著作1部。承担国家转基因专项、粮食丰产科技工程、省科技攻关等各级科研项目5项。协助培养研究生5名, 本科生6名。



# 王翔, 博士, 助理研究员



**研究方向:** 小麦遗传育种、杂交小麦育种研究。

**主持项目:** 先后主持河南省自然科学基金项目、国家863子课题等

**科研业绩:** 获得省级以上科研成果4项, 发表SCI论文7篇。

- 1、**Wang X**, Liu D, Li A, Sun X, Zhang R, Wu L, Liang Y, Mao L \* , Transcriptome analysis of tomato flower pedicel tissues reveals abscission zone-specific modulation of key meristem activity genes. PLoS One, 8(2):e55238, 2013
- 2、**Wang X**, Wang X, Ren J, Ma Y, Yin J \* , Characterization of tomato transcription factor WUSCHEL and functional study in Arabidopsis, Journal of Integrative Agriculture, 11(8) 1257-1265, 2012
- 3、Li A, **Wang X**, Leseberg C, Jia J, and Mao L \* , Biotic and abiotic stress responses through calcium-dependent protein kinase(CDPK) signaling in wheat(*Triticum aestivum* L.), Plant Signaling and Behavior, 3(9):654-656(2008) (共同第一作者), 2008
- 4、Li A, Zhu Y, Tan X, **Wang X**, Wei B, Guo H, Zhang Z, Chen X, Zhao G, Kong X, Jia J, Mao L \* , Evolutionary and functional study of the CDPK gene family in wheat (*Triticum aestivum* L.), Plant Molecular Biology: 66(4)429-443, 2008
- 5、Leseberg C, Eissler C, **Wang X**, Johns M, Duvall M, Mao L \* , Interaction study of tomato MADS-domain protein revealed conserved interactions, unique complexes and the essential role of the MADS-domain in interaction specificity. Journal of Experimental Botany. 59(8):2253-2265, 2008

# 欢迎加入本团队，报考团队研究生

- 按照河南农业大学研究生招生章程招收硕士和博士研究生
- 学生需按照河南农业大学研究生培养相关规定完成相应理论课学习和课题研究任务
- 学生享受学校有关研究生的相关待遇
- 对于优秀研究生根据情况给予奖励

# 团队核心成员招收研究生学科

尹钧	作物栽培		博导，硕导
任江萍	作物栽培		硕导
卫丽	作物栽培		硕导
刘万代	作物栽培		硕导
牛吉山	作物遗传育种	遗传学	博导，硕导
牛洪斌	作物遗传育种		硕导
李永春	作物遗传育种		硕导
李巧云	作物遗传育种		
王翔	作物遗传育种		

# 欢迎光临小麦中心



- 小麦中心办公室电话：0371-63558202

