



中国科学院西双版纳热带植物园“十三五”期间“一三五”专项重大突破项目

突破二2018年中期考核

热带植物重要性状的调控机制解析与优良品种培育及其产业化

首席科学家/指挥长：余迪求

副指挥长：付乾堂

项目起止时间：2017年9月—2018年4月



课题设置与分工

- **总负责人：余迪求**
- **课题一：陆稻资源收集、重要功能基因挖掘、分子模块解析、优良品种选育及推广。**

实施团队：徐 鹏 研究员团队

- **课题二：星油藤资源收集、重要功能基因挖掘、优良品种选育及推广。**

实施团队：徐增富研究员团队



所设课题的研究重点

课题一：陆稻资源收集、重要功能基因挖掘、分子模块解析、优良品种选育及推广

- 研究重点：陆稻种质资源收集、陆生适应性有利基因挖掘、分子模块解析、新品种选育及推广应用。具备自己知识产权的直播旱作水（陆）稻新品种在国内及周边国家推广。同时，开展藜麦资源收集、优良品种选育，以及陆稻/藜麦、烤烟/藜麦等轮作模式探讨，达到充分利用土地资源，提高老百姓收益。
- 适宜旱直播水（陆）稻新品种（组合）、藜麦等累计推广种植100万亩以上。



所设课题的研究重点

课题二：星油藤资源收集、重要功能基因挖掘、优良品种选育及推广

- 星油藤及其近缘种的种质资源搜集、评价与鉴定；星油藤种质资源圃的建立；克隆鉴定与花性别发育、种子产量、含油量及其抗病等性状相关的优异基因；创制新的优异种质资源，选育具有高抗病性、高产和高油等优良特性的星油藤品系或品种；建立良种规模化快速繁育技术及其环境友好型高效栽培模式，并推广种植。同时，开展星油藤/陆稻间作模式探讨，达到星油藤种植地除草防虫抗病的目的。



项目总目标（课题一）

- 系统收集、评价我国西南及南亚、东南亚国家陆稻资源500份以上
- 在传统方法学的基础上结合多组学手段和生物信息分析技术，对陆稻适应陆生环境形成的不同适应性节点包括低水分种子萌发、幼芽顶土能力、苗期的生长势、与杂草的竞争能力、不利环境的趋避能力（如快速、卷叶、快速灌浆成熟等）、抗旱、富铁等特异性状以及陆生环境下的产量、抗病、抗逆、优质等重要性状的建成及调控机理进行解析，挖掘优势基因模块，开展模块组装与耦合效应分析，为热带稻育种创新发展提供重要的基础材料。
- 并在现代改良水稻优良品种的基础上，培育适应直播旱作水（陆）稻新品种。
- 确保热带山区、干旱地区粮食安全支撑，并带动、提升周边南亚、东南亚国家的稻作生产能力，确保该地区粮食安全和农民增收，服务于国家的“一带一路”战略。
- 具备自主知识产权的直播旱作水（陆）稻新品种在国内及周边国家累计推广种植100万亩以上。



课题一设置与分工

- **子课题一：热带陆稻资源重要功能基因挖掘与优良品种选育**
- **研究重点：**陆稻种质资源收集、陆生适应性有利基因挖掘、分子模块解析、新品种选育及推广应用。直播旱作水（陆）稻新品种在国内及周边国家累计推广种植100万亩以上。
- **子课题二：藜麦新品种筛选与示范推广**
- **研究重点：**开展藜麦资源收集、优良品种选育，以及陆稻/藜麦轮作模式探讨，达到充分利用土地资源，提高老百姓收益，育成获审（认）定藜麦新品种1-2个，推广5万亩。
- **子课题三：水/陆稻矿质元素积累、吸收利用优势基因模块发掘**
- **研究重点：**筛选、鉴定水陆稻种质资源，发掘水/陆稻矿质元素积累、吸收利用优势基因模块。发掘水/陆稻优势基因模块2-3个。



课题组成员分工协作机制

子课题一：热带陆稻资源重要功能基因挖掘与优良品种选育

- 西双版纳热带植物园徐鹏研究员团队负责项目整体计划制定、合作单位协调、陆稻育种、分子解析、培训、试验示范工作。协作单位分区负责陆稻新品种示范及推广工作。

协作单位、分工及负责人：

- 西双版纳州农业科学研究所，负责西双版纳州及周边国家老挝新品种示范推广，负责人：李俊 高级农艺师
- 普洱市孟连县农业技术推广中心，负责普洱市及周边国家缅甸新品种示范推广，负责人：张建梅 高级农艺师
- 砚山县农业和科学技术局，负责文山州及周边地区贵州、广西新品种示范推广，负责人：何全才 高级农艺师
- 红河州蒙自市种子管理站，负责红河州及周边国家越南新品种示范推广，负责人：郭顺昌 高级农艺师

子课题二：藜麦新品种筛选与示范推广

- 由蔡志全研究员团队按任务目标独立实施。

子课题三：水/陆稻矿质元素积累、吸收利用优势基因模块发掘

- 由梁岗研究团队按任务目标独立实施。



项目总目标（课题二）

- 收集引进星油藤及其近缘种种质资源**3-5份**。
- 并采用重离子或快中子诱变等技术创制星油藤新种质，获得具有优异性状的突变体**3-6个**。
- 对种质资源和突变体进行抗病性、产量和种子含油量等农艺性状和经济性状的系统评价，以具有高抗病性、高产和高油等重要育种价值的种质资源为基础，克隆鉴定与花性别发育、种子产量、含油量及其抗病等性状相关的功能基因**8-10个**。
- 选择具有优异性状的单株进行种内自交和杂交，以及种间杂交，进一步对后代进行大田选育，筛选和培育出具有自主知识产权的抗病、高产和高油的**星油藤新品系或新品种2-3个**。
- 并建立配套的规模化良种苗木快速繁育技术体系和环境友好型星油藤高效栽培模式，采用与企业合作、参与扶贫项目、发展庭院经济等方式将培育的新品种进行推广种植，力争到2020年累计达到**10万亩**。



课题二设置与分工

1. 星油藤及其近缘种**种质资源**的收集与系统评价
负责人：付乾堂 副研究员
2. 星油藤**突变体**的获得与新种质创制
负责人：潘帮珍 副研究员
3. 星油藤及其近缘种的**杂交**与新品种选育
负责人：吴福川 高级实验师
4. 星油藤**优异功能基因**的挖掘与育种利用
负责人：陈茂盛 副研究员
5. 星油藤**抗病新品种**培育及苗木规模化快速繁育技术
负责人：唐明勇 助理研究员



目前取得的主要研究进展

1. 解析陆稻、野生稻重要功能基因挖掘、分子模块解析5个；
2. 育成陆稻新品种1个完成省级区试；4个参加省级区域试验；
3. 藜麦推广前期研究顺利进行；
4. 陆稻新品种示范推广30余万亩。
5. 项目整体按计划实施，目前进展顺利。



1、陆稻、野生稻重要功能基因挖掘、分子模块解析

(1) 陆稻陆生适应性分子模块分子解析

序号	模块 (系统)	主要性状及特点描述	进展
1	陆生适应性模块 qAER1	在陆生旱地环境株高不显著降低以提高生物产量及产量, 适合构建陆生旱地环境水稻高产/稳产理想株型	完成候选基因突变体构建、表型分析
2	陆生适应性模块 qAER9.1	在陆生旱地环境抽穗期不延迟, 提高有效穗, 最终提高产量	获得T1代突变体植株, 开展表型分析
3	陆生适应性模块 qAER9.2	在陆生旱地环境整齐抽穗, 致使抽穗期不延迟, 最终提高结实率而提高产量	获得T1代突变体植株, 开展表型分析

陆生环境下株高不降低模块*qAER1*

*qAER1*近等基因系的表型



无水分胁迫陆生环境



自然环境旱地环境



水田

*qAER1*近等基因系比轮回亲本明恢63 在无水分胁迫陆生环境增加34.4%的产量，在自然环境旱地增加51.6%的产量

注:左到右依次为明恢63、近等基因系、陆引46

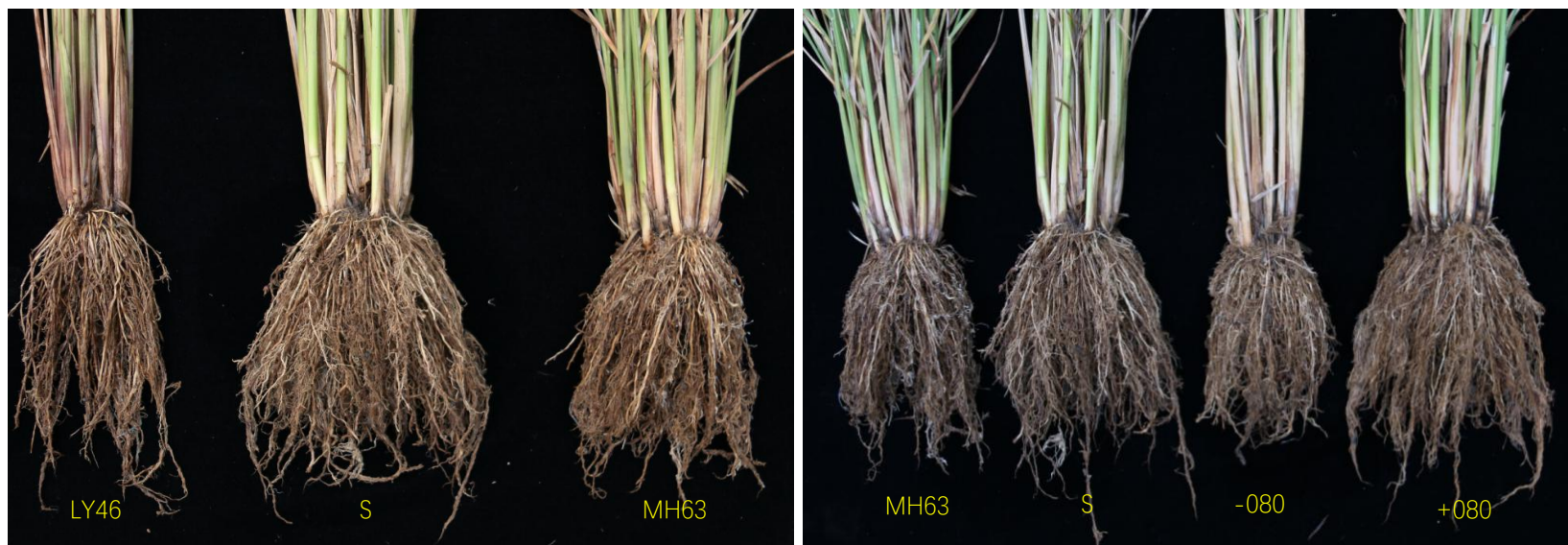


精细定位区间的3个差异候选基因

序号	基因编号	基因名称	范围
13	LOC_Os01g65920	F-box/LRR-repeat protein 2, putative, expressed	38275055-38279030
12	LOC_Os01g65940	expressed protein	38283278-38286847
4	LOC_Os01g66020	protein kinase family protein, putative, expressed	38319060-38321000
3	LOC_Os01g66030	OsMADS2 - MADS-box family gene with MIKCC type-box, expressed	38320785-38324074
5	LOC_Os01g66010	amino acid transporter, putative, expressed	38310583-38313631
	RM11974		38337085-38337106
1	LOC_Os01g66060.1	expressed protein	38337612 - 38336217
2	LOC_Os01g66070	PHD-finger domain containing protein, putative	38344410 - 38344937
3	LOC_Os01g66080	retrotransposon protein, putative, unclassified, expressed	38346711 - 38349796
4	LOC_Os01g66090	retrotransposon protein, putative, unclassified, expressed	38358147 - 38352142
5	LOC_Os01g66100.1	gibberellin 20 oxidase 2, putative, expressed9 (SD1)	38382382 - 38385504
6	LOC_Os01g66110.	methyltransferase, putative, expressed	38391780 - 38386267
7	LOC_Os01g66120	No apical meristem protein, putative, expressed (NAC6)	38401533 - 38398517
8	LOC_Os01g66130.1	armadillo/beta-catenin repeat family protein, putative, expressed (OsUbox)	38409201 - 38413065
9	LOC_Os01g66140.1	plus-3 domain containing protein, putative, expressed	38424621 - 38413166
10	LOC_Os01g66150.1	expressed protein	38433670 - 38431286
11	LOC_Os01g66160.1	pentatricopeptide, putative, expressed	38435460 - 38437074
12	LOC_Os01g66170.1	SNARE associated Golgi protein, putative, expressed	38440460 - 38436842
13	LOC_Os01g66180.	cytochrome c, putative, expressed	38443627 - 38446431
14	LOC_Os01g66190	expressed protein	38450486 - 38447688
15	LOC_Os01g66200.1	expressed protein	38460564 - 38454786
16	LOC_Os01g66210	retrotransposon protein, putative, Ty3-gypsy subclass	38465598 - 38464169
17	LOC_Os01g66230		38475218 - 38471695
	RM11982		38468416-38468439
18	LOC_Os01g66290	OsMADS21 - MADS-box family gene with MIKCC type-box, expressed	38500880-38505127



陆生适应性模块 *qAER1* 解析



- 来自陆稻的 *SD1* 单倍型在陆生适应性中扮演者重要角色。
- *SD1+080* 在陆生环境下部分调控了地上部分与地下部分的分配以适应旱地陆生环境。

陆生

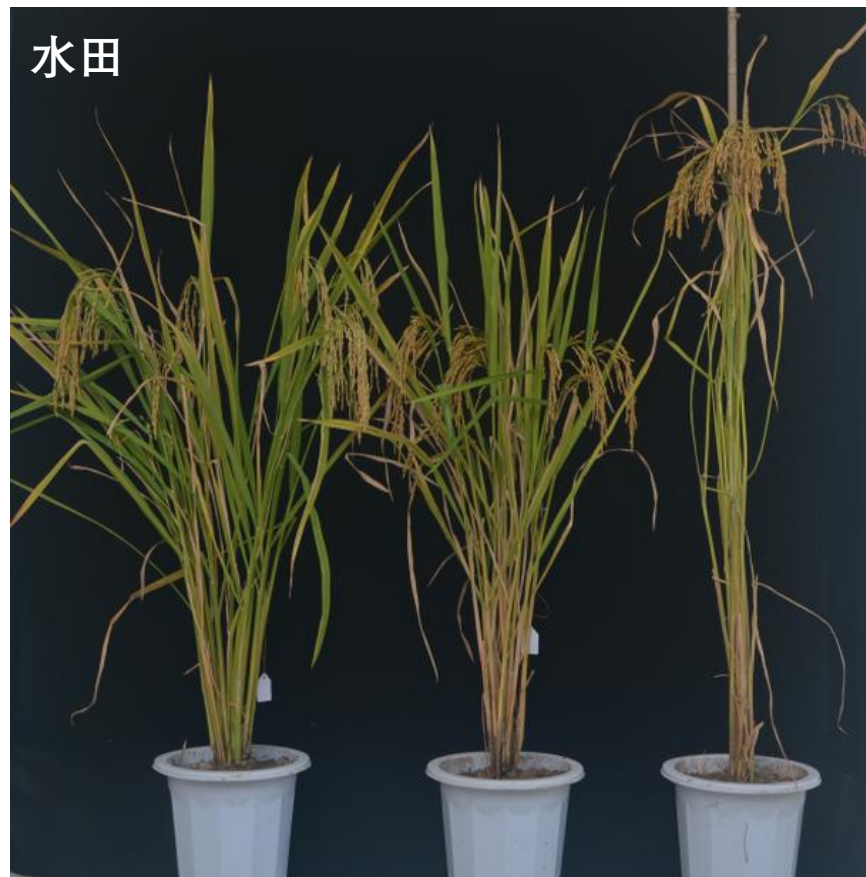


旱地



qAER9表型

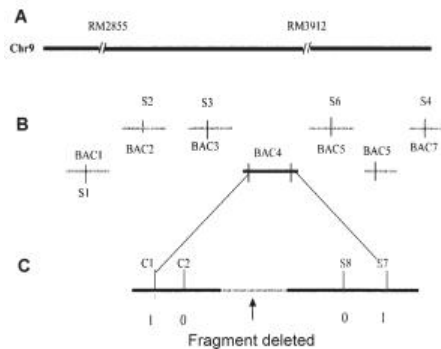
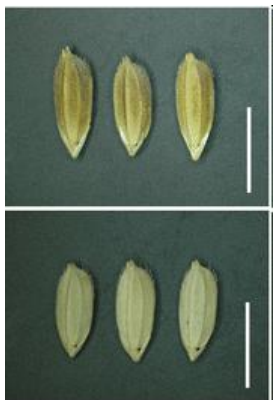
水田



注:左到右依次为明恢63、近等基因系、陆引46



qAER9.1 精细定位



该区段已克隆关于颖壳颜色相关基因 *IBF1*，而在RM444和RM23916之间，渗入系的开花不延迟表型与褐色颖壳性状共分离，所以，我们怀疑影响渗入系开花不延迟的基因是 *IBF1* 的另一个单倍型。

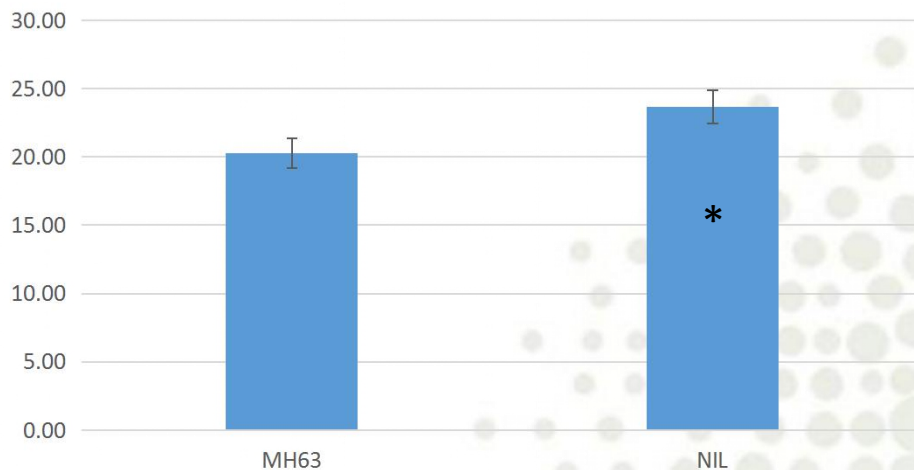
Jiajun Cui. *et al*, 2007



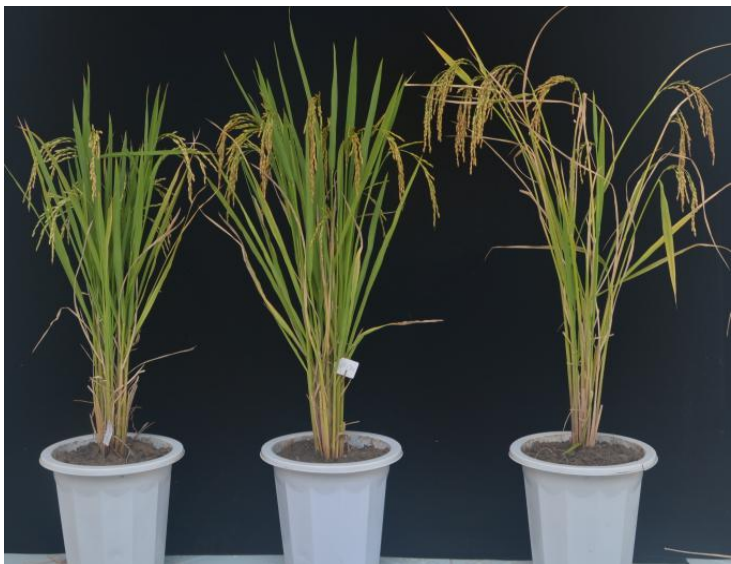
qAER9.1 进展

- 获得功能验证互补T₀代植株
- T₁代纯合突变体开展表型评价试验

近等基因系与亲本的单株产量表现 (g)



比底盘品种MH63增加16.8%的产量





qAER9.2 的表型



MH63



qAER9-E



qAER9-E



qAER9-E



LY46



qAER9.2-287



qAER9.2-292



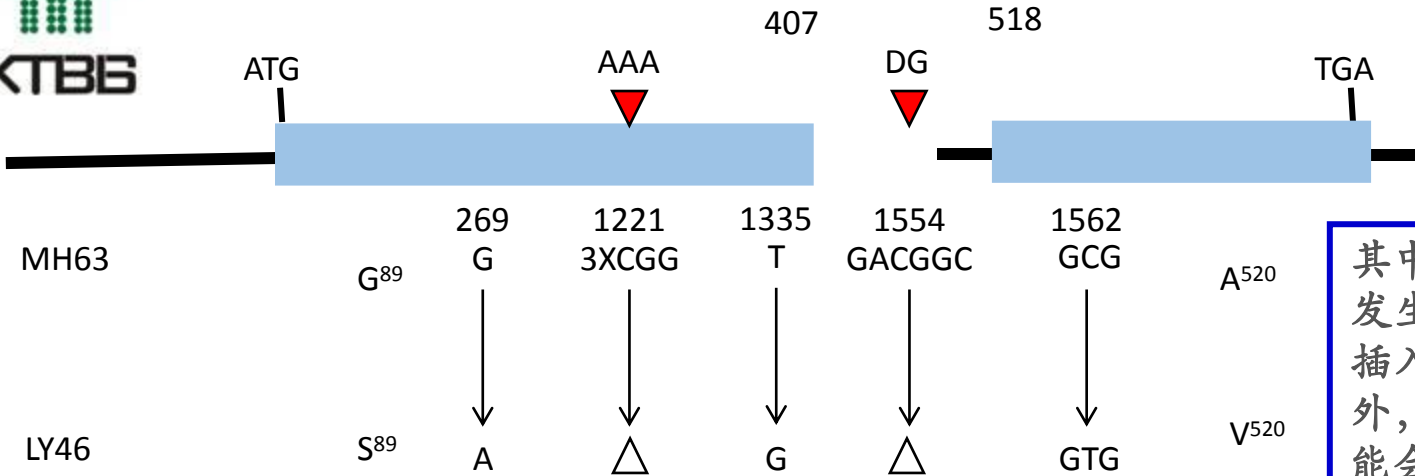
qAER9.2-293

E 表示没有无渗入

- 利用渗入系叠带方法确定该渗入片段在标记RM24158-RM24187 (48.81-50.33) 区间长度为1.52cM
- qAER9.2 表型主要作用于旱地整齐抽穗，致使抽穗期不延迟，提高结实率进而提高产量



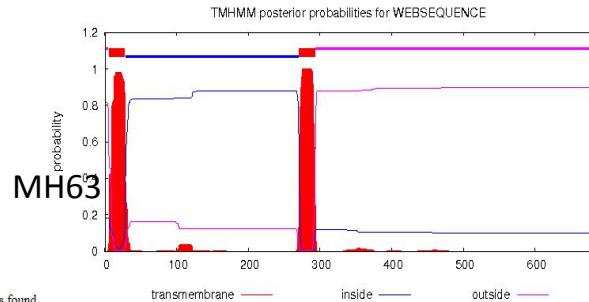
LOC_Os9g20970序列分析



其中89位的错义突变发生在膜内，其余的插入和突变均发生膜外，膜外的突变有可能会引起陆稻和水稻对外界干旱环境的感知变化，从而影响陆稻和水稻开花时间上不延迟。

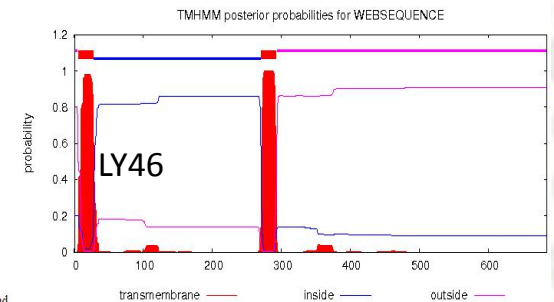
```
# WEBSQUENCE Length: 679
# WEBSQUENCE Number of predicted TMHs: 2
# WEBSQUENCE Exp number of AAs in TMHs: 44.34521
# WEBSQUENCE Exp number, first 60 AAs: 21.17872
# WEBSQUENCE Total prob of N-in: 0.18202
# WEBSQUENCE POSSIBLE N-term signal sequence
WEBSQUENCE TMHMM2.0 outside 1 5
WEBSQUENCE TMHMM2.0 TMhelix 6 28
WEBSQUENCE TMHMM2.0 inside 29 270
WEBSQUENCE TMHMM2.0 TMhelix 271 293
WEBSQUENCE TMHMM2.0 outside 294 679
```

```
# WEBSQUENCE Length: 685
# WEBSQUENCE Number of predicted TMHs: 2
# WEBSQUENCE Exp number of AAs in TMHs: 45.01749
# WEBSQUENCE Exp number, first 60 AAs: 21.18817
# WEBSQUENCE Total prob of N-in: 0.20057
# WEBSQUENCE POSSIBLE N-term signal sequence
WEBSQUENCE TMHMM2.0 outside 1 5
WEBSQUENCE TMHMM2.0 TMhelix 6 28
WEBSQUENCE TMHMM2.0 inside 29 270
WEBSQUENCE TMHMM2.0 TMhelix 271 293
WEBSQUENCE TMHMM2.0 outside 294 685
```



ppmtogif: computing colormap... ppmtogif: 5 colors found

plot in postscript, script for making the plot in gnuplot, data for plot



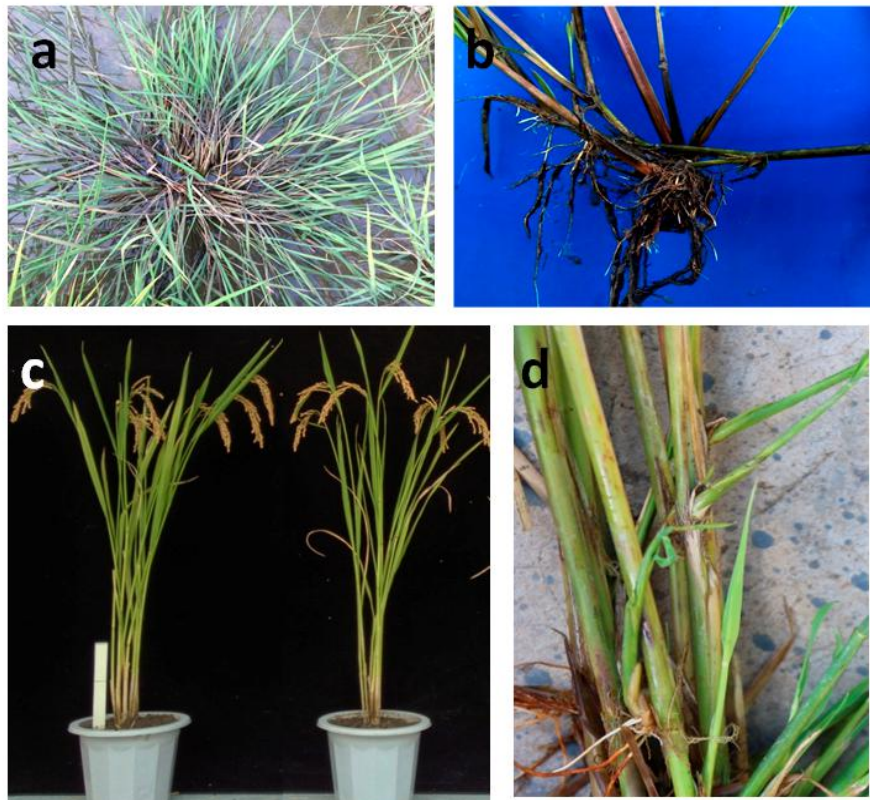
ppmtogif: computing colormap... ppmtogif: 5 colors found

plot in postscript, script for making the plot in gnuplot, data for plot

T1代纯合突变体开展表型评价试验



(2) 普通野生稻多年生分枝



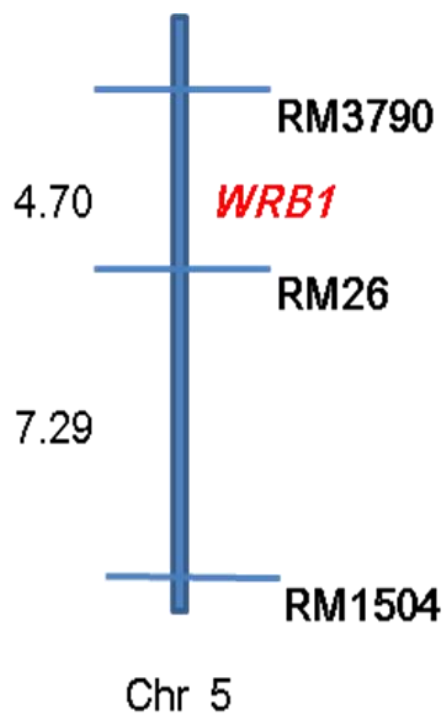
a. 元江普通野生稻, b. 普通野生稻的匍匐茎节分枝, c. 成熟期的 *WRB1* 近等基因系 (左) 及轮回亲本云稻1号, d. 成熟后15天近等基因系的茎节分枝

进展：

- 近等基因系。
- 性状及应用前景：成熟期以前与轮回亲本“云稻1号”相似的表型，但在种子成熟后高位茎节能长出具不定根的分枝，并能再次抽穗成熟。取单个分枝节扦插能长成新的植株，营养繁殖植株成熟与种子播种移栽植株在株型、产量上表现基本一致，表现出良好的营养繁殖特性，**培育多年生水稻、培育无性繁殖固定杂种优势水稻新品种的理想供体。**
- **完成基因定位。**



普通野生稻多年生分枝基因 WRB1初步定位



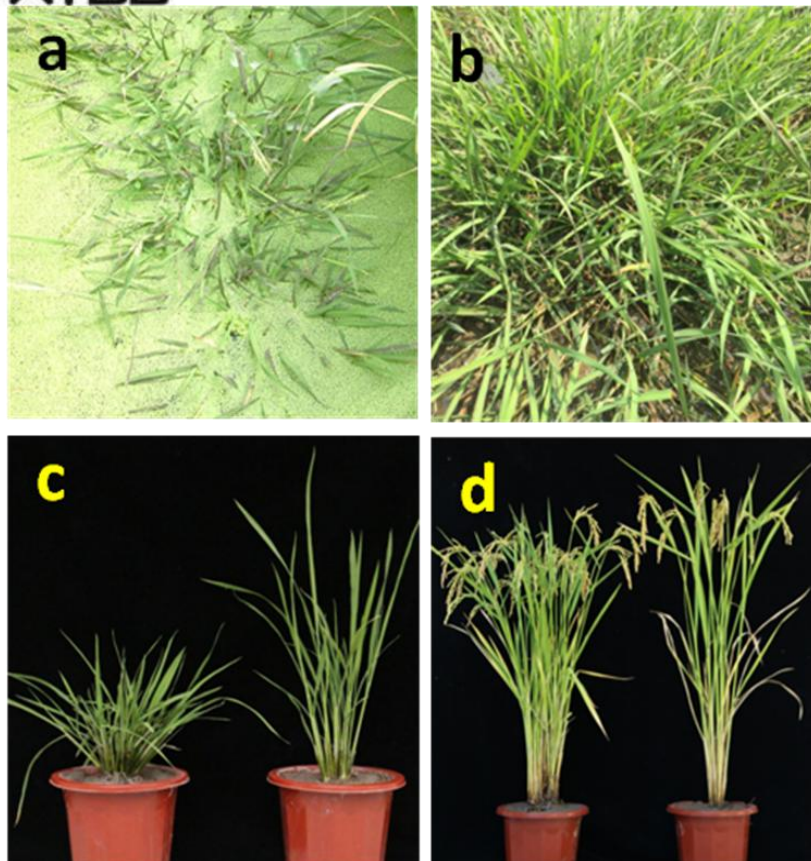
Wild Rice Branch1 (WRB1)

该研究已获2017年NSFC-云南联合基金资助，目前正在开展精细定位及克隆研究工作。



XTBG

(3) 元江普通野生稻散生-直立转换特异新株型



a. 元江普通野生稻前期匍匐生长，b. 普通野生稻的后期直立生长，c. 分蘖期期的散生近等基因系（左）及轮回亲本云稻1号，d. 后期直立的近等基因系（左）及轮回亲本云稻1号。

进展：

- 近等基因系。
- 性状及应用前景：分蘖生长期散生，分蘖期后逐步直立，进入生殖生长期直立挺拔。在生长前期具有更大光合面，提高光合效率、抑制杂草，后期直立挺拔，适宜构建合理群体密度，为一理想散生-直立转换特异新株型。
- 获得候选基因。
- 获得功能分析突变体。

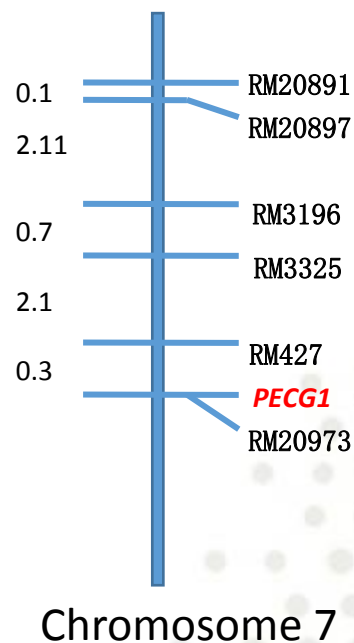


研究进展

BC4F2遗传群体在移栽30天调查直：散=222:587， $X^2=2.44$ ，
($X^2_{0.05}=3.84$)



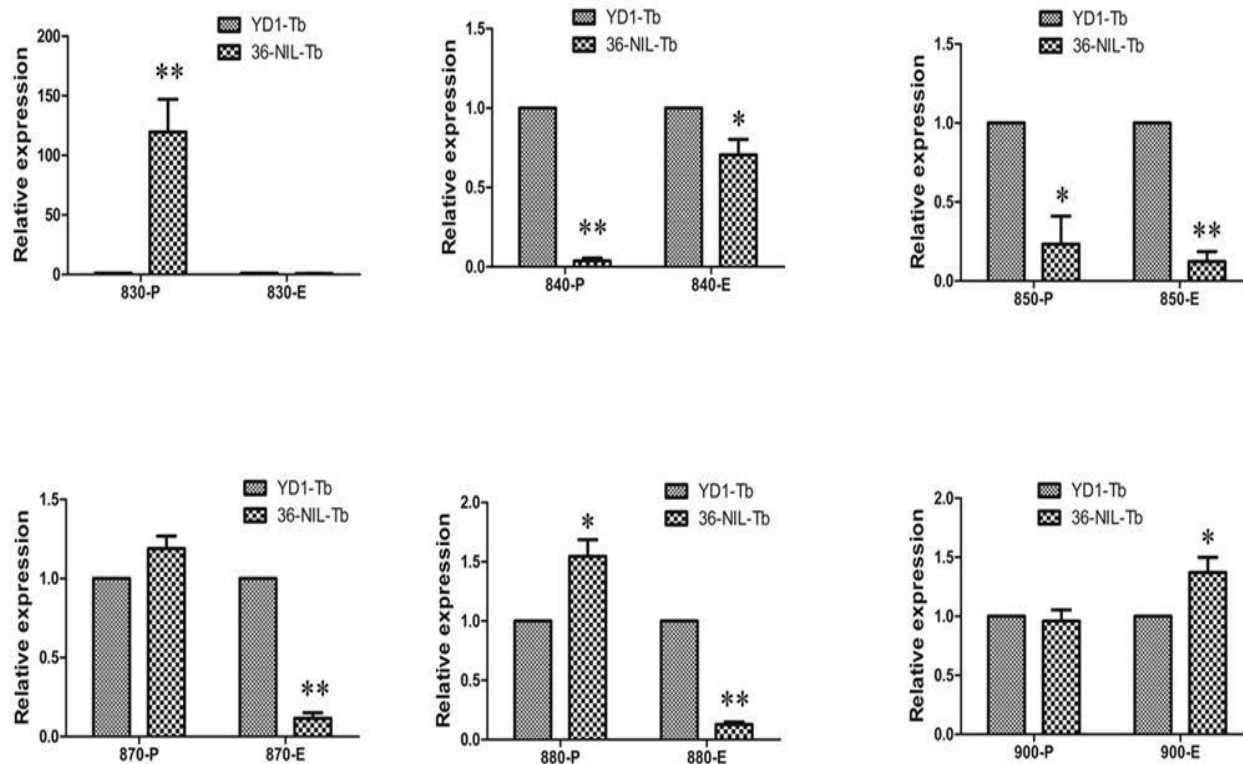
BC5F1表现为显性



PECG1 (PROSTRATE-ERECT CONVERSION GROWTH 1)



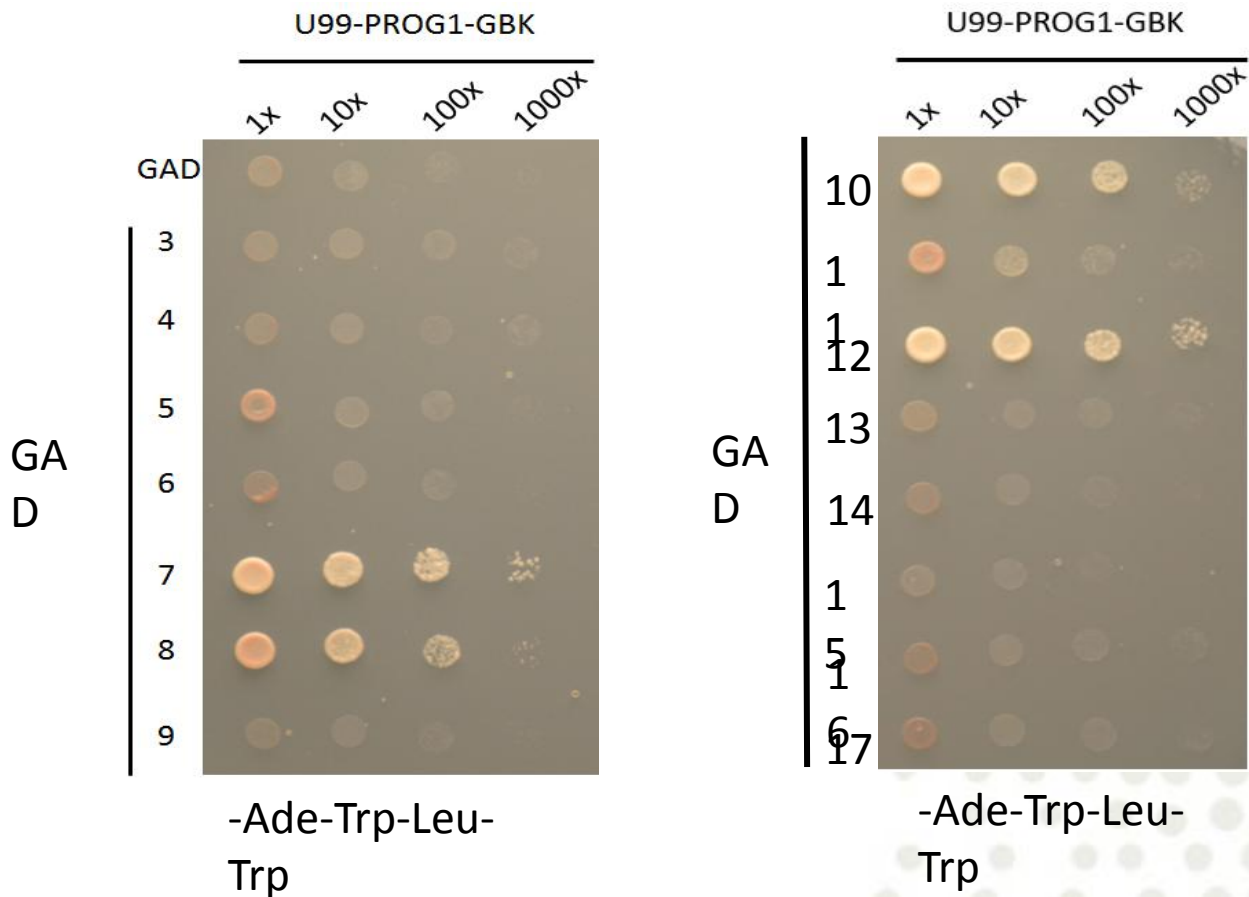
精细定位区间候选基因在散生及直立时期的表达量分析



Tb表示分蘖节，P表示散生时期，E表示直立时期，900为*PROG1*，YD1为水稻亲本云稻1号，36-NIL为散生—直立转换近等基因系。

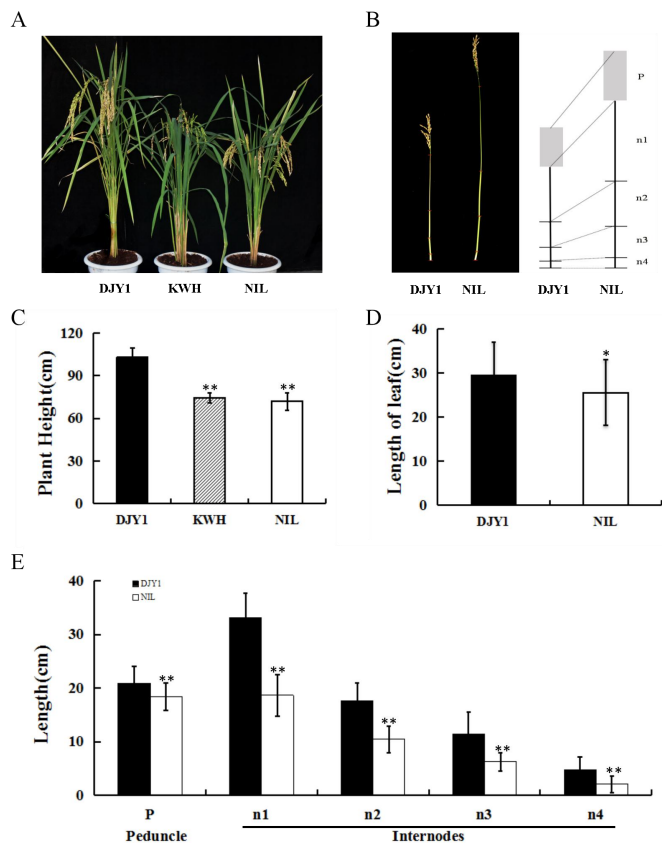


PROG1互作转录因子验证

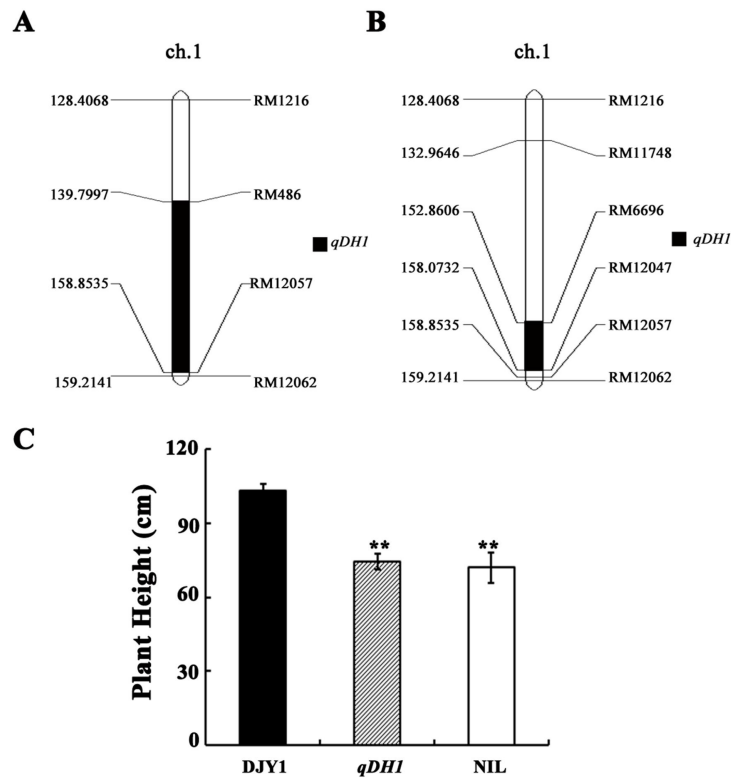




(4) 陆稻显性半矮秆基因 $qDH1$ 的分子解析



近等系及亲本表型观察与鉴定



半矮秆基因的QTL定位

A 利用 BC_3F_2 (2015H3E483) 群体定位的结果;
 B利用群体 BC_3F_3 (2017J1E87) 群体进一步定位的结果;
 C含有纯合 $qDH1$ 近等基因系 ($qDH1$)、滇粳优1号 (DJY1) 及近等基因系 (NIL) 的株高分析, $n=8$, ** 表示 t 检验差异极显著 ($P < 0.01$);



*qDH1*转基因互补试验

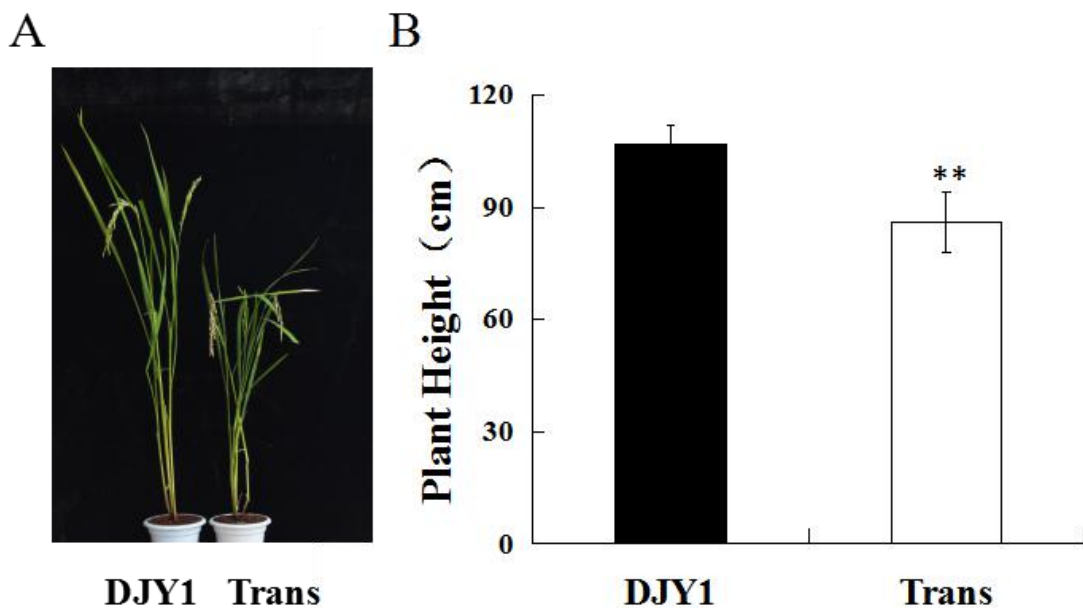


图19 转基因验证

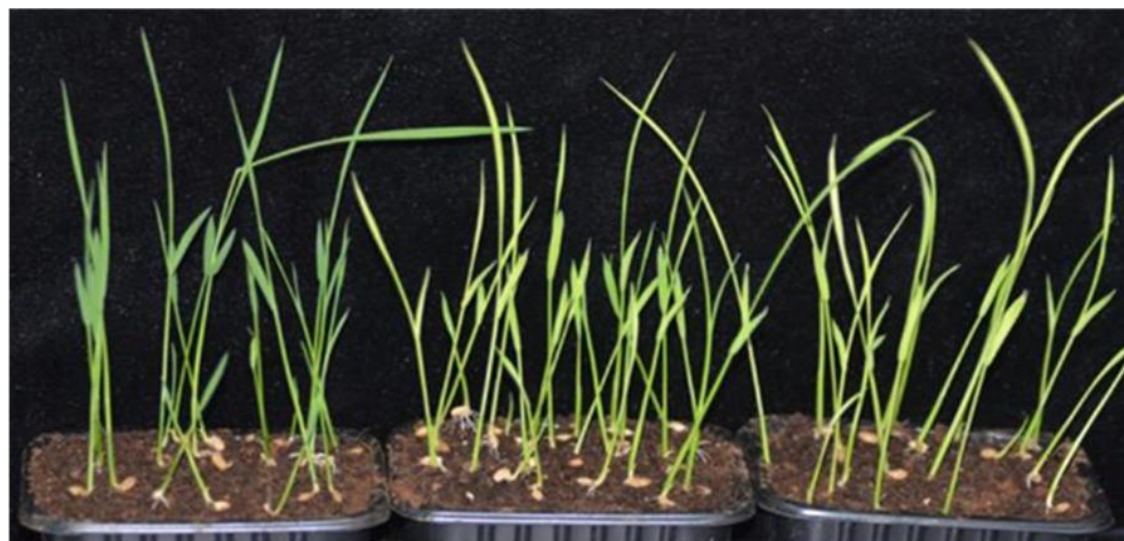
A滇粳优1号 (DJY1) 与转基因植株 (Trans) 的株高表型图;

B滇粳优1号 (DJY1) 与转基因植株 (Trans) 的株高分析; ** 表示t检验差异极显著 ($P < 0.01$)

初步结果已投稿The crop journal



(5) 陆稻和水稻缺铁响应关键基因的鉴定与分析



WT

pri2-1

pir3-1

缺铁响应关键基因pir2-1、pir3-1转基因突变体表型

已种植陆稻地方品种250份，预计6月份可收种子并完成铁含量测定。在前期研究的基础上已获得两个对缺铁敏感的转基因水稻



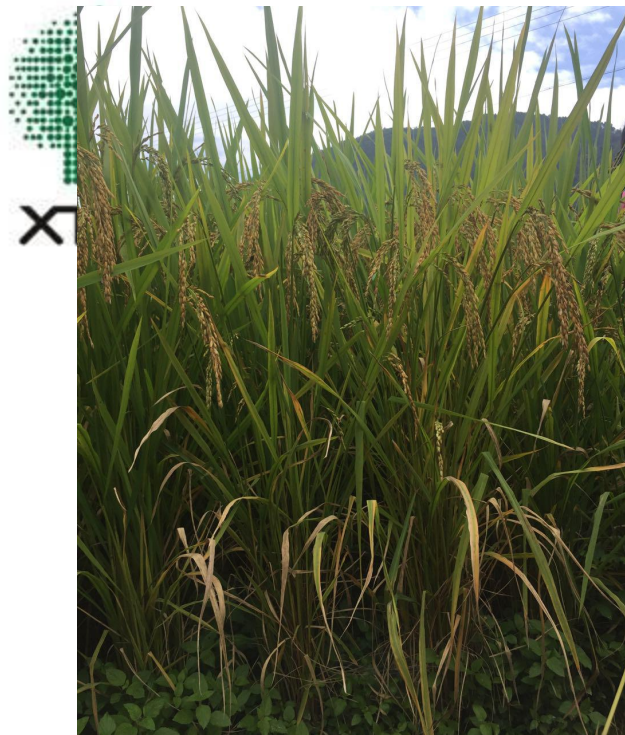
2、陆稻育种研究

(1) 陆生适应性模块 (*qAER1*、*qAER9*) 与主要高产稳产水稻品种耦合

- 陆生适应性模块 (*qAER1*、*qAER9*) 与高产稳产水稻品种“明恢63”耦合育成适应陆生旱地种植高产稳产陆稻品种“西陆2号”，完成2016-2017年海南省新品种审定区域试验，已申请审定；
- 西陆2号、西陆2号2016年在云南品比试验分别比底盘品种增产33.5%及29.8%，参加2017年云南省陆稻区域试验；
- 新育成品系中科西陆4号（粳）、中科西陆8号（粳）提交参加2018年云南省陆稻区域试验。

陆稻团队研究基础——育成品种

西陆2号



海南省农作物品种审定委员会

陆稻品种“西陆2号”现场考察评议意见

2016年9月29日，海南省第五届农作物品种审定委员会办公室组织相关专家，对中国科学院西双版纳热带植物园和海南省农业科学院粮食作物研究所共同选育的陆稻品种“西陆2号”进行现场评议。专家组听取了“西陆2号”品种选育和试种情况汇报，现场考察后随机设点测产，并取样进行室内考种，经讨论形成如下意见：

一、种植地点和面积：乐东县抱由镇多建村，面积28亩。

二、种植现场情况：“西陆2号”6月15日穴播种植，目前处成熟期，全生育期105天左右。土壤质地沙壤土，前作种植毛豆，全生育期靠自然雨水浇灌，不施基肥、追肥。

三、主要特征特性：“西陆2号”株高110.3cm，株型适中，茎秆粗壮，抗性好，分蘖力强，粒形为长粒形，叶色深绿，颖尖紫色，颖壳黄褐色，后期转色好，青枝腊杆，无早衰现象，种植现场未发现稻瘟病和白叶枯病。

四、理论测产

专家组在种植现场随机设点5个，每点1平方米调查有效穗，取样2株，共10株进行考种。考种结果：“西陆2号”每亩有效穗约11.2万，平均每穗总粒数154.3粒，每穗实粒数137.7粒，结实率89.2%，千粒重24.1克，理论亩产371.7公斤。

五、实割测产

实割面积2.52亩，收湿谷1046.3公斤，晒干谷（水分含量13.1%）重868.4公斤，折亩产344.6公斤。

陆稻“西陆2号”为感温型籼稻常规品种。试种现场表现耐旱性强，耐瘠性好，适合海南旱坡地稻菜轮作种植，建议进一步扩大面积、多点试种示范。

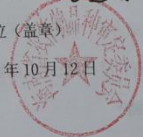
附件一：“西陆2号”现场考察评议专家表

附件二：“西陆2号”现场评议图片

组长（签名）：

组织单位（盖章）

2016年10月12日





(2) 抗旱水（陆）稻轮回选择育种

- 以一个隐形核不育基因为载体，基于从南美引进的陆稻轮回选择群体PCT16，创建了一个融合400余个优良水陆稻亲本的抗旱水（陆）稻轮回选择群体XTBG-HR1；
- 设计完成完善的水（陆）稻轮回选择育种体系；
- 目前已完成4次重组，已获得F6高世代优良株系2000余个，育成“中科西陆4号”、“中科西陆5号”等新品系20余个。



抗旱水稻



中科西陆4号、孟连



西陆5号、孟连



中科西陆4号、勐海





3、育成新品种田间现场鉴评

- 2017年9月14日，由版纳植物园科技外事处主持，邀请中国农业大学、云南省农科院等省内外有关专家，对版纳植物园育成的3个陆稻新品种（系）进行了田间现场测产验收。



西陆6、西陆7号、云陆142

陆稻新品种（系）测产验收报告

2017年9月14日，由中国科学院西双版纳热带植物园科技外事处主持，邀请有关专家对西双版纳热带植物园承担的中国科学院战略性先导科技专项（A）“分子模块设计育种创新体系”子课题“水稻高产稳产的多模块耦合（XDA08020203）”育成的3个陆稻新品种（系）及当地主推陆稻品种“文陆稻4号”、底盘水稻品种“云粳26”进行了田间现场测产验收。

专家组对砚山县盘龙乡凹龙科村200亩示范片（新品种“云陆142”105亩、新品系“西陆6号”45亩、“西陆7号”50亩）考察后，每个新品种（系）随即抽取了3个样块，每个样块实测面积9.95-13.74 m²，按照农业部《全国粮食高产创建测产验收办法（试行）》进行了实收测产，当地主推陆稻品种“文陆稻4号”平均产量为289.29公斤/亩，底盘水稻品种“云粳26”平均产量为342.47公斤/亩；新品种“云陆142”平均产量为375.57公斤/亩，新品系“西陆6号”平均产量为426.7公斤/亩，新品系“西陆7号”平均产量为395.05公斤/亩，比当地主推陆稻品种“文陆稻4号”分别增产29.8%、47.5%、36.6%，比底盘水稻品种“云粳26”分别增产9.7%、24.6%、15.4%（见附表示）。

专家组实地考察查看测产验收、听取课题组情况汇报的基础上，经过充分讨论，形成如下鉴评意见：

- 1、育成新品种（系）与当地主推陆稻品种及底盘水稻品种相比，增产显著；
- 2、建议加大已审定品种“云陆142”的推广力度，加快育成新品系审定步伐，促进山区农民增产增收；
- 3、建议加快育成新品系“西陆6号”、“西陆7号”的审定；
- 4、进一步加强丰产栽培技术研究，扩大试验示范区域，辐射带动云南及周边省份相似环境的生产应用。

专家组组长：

2017年9月14日

验收专家组名单

鉴定组职务	姓名	工作单位	职称（职务）	签名
组长	李自超	中国农业大学农学院	教授	李自超
成员	李政芳	云南省农业科学院粮食作物研究所	研究员	李政芳
成员	刘爱忠	中国科学院昆明植物研究所	研究员	刘爱忠
成员	高莹	砚山县农技推广中心	推广研究员	高莹
成员	梁昌禹	砚山县农技推广中心	推广研究员	梁昌禹



4、陆稻新品种示范推广

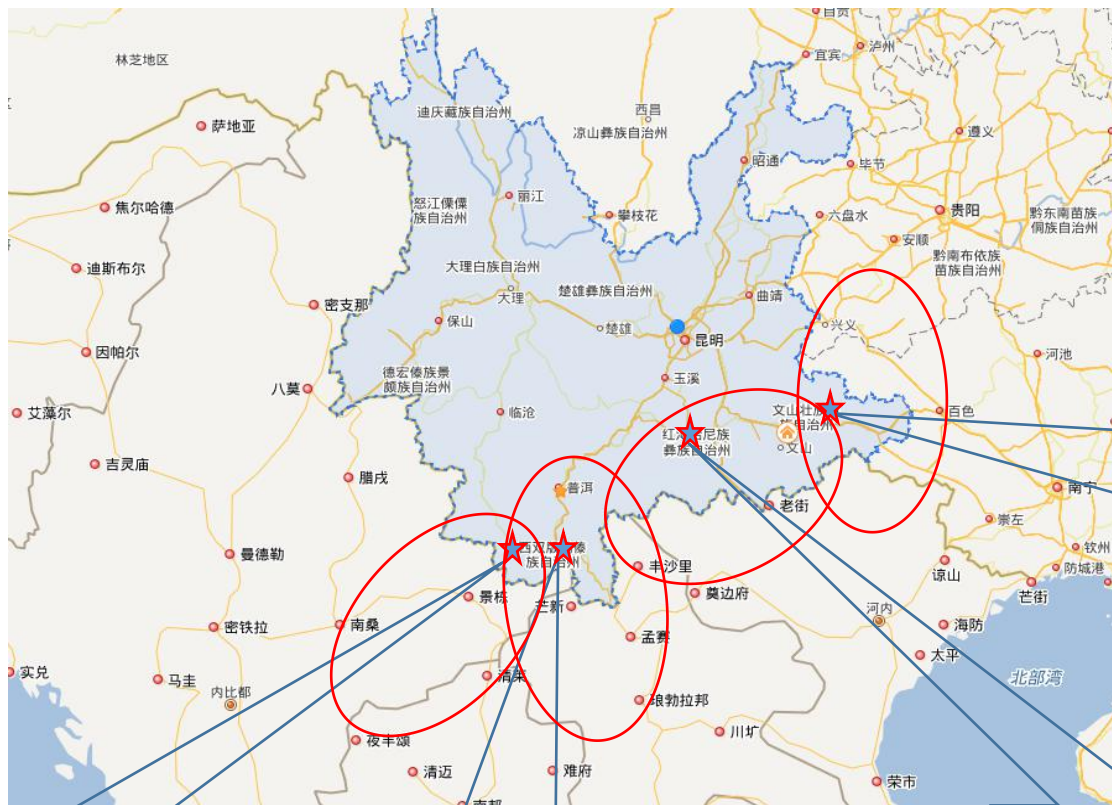
- 2017年累计推广陆稻新品种37.8万亩；
- 2018年，在云南、贵州、广西、湖南等省共实施育成陆稻新品种“云陆142”、“西陆2号”、“中科西陆4号”、“中科西陆5号”、“中科西陆8号”等新品种试验示范点36个；
- 集中展示样板5个，示范面积1200亩；
- 预计带动推广面积30余万亩。



XTBB

陆稻目标推广区域

四个示范片，
带动云南文山、红河、西双版纳、普洱、临沧5州市及周边省份广西、贵州，周边国家越南、老挝、缅甸陆稻推广




与普洱市孟连县农业技术推广中心合作，负责普洱市及周边国家缅甸新品种示范推广

与西双版纳州农业科学研究所合作，西双版纳州及周边国家老挝新品种示范推广

与红河州蒙自市种子管理站合作，红河州及周边国家越南新品种示范推广

与文山州砚山县农业和科学技术局合作，文山州及周边地区贵州、广西新品种示范推广



成果转化证明

项目名称	陆稻新品种选育与示范推广		
成果转化应用单位	普洱市农技推广中心		
成果转化应用起止时间	2016-2017年		
应用单位地址	普洱市思亭路50号	邮编	665000
应用单位联系人	杨英	电话	0879-2124150
经济效益(单位万元)			
年度	新增产值(面积)	新增利润	
2016	14.6万亩	3139.0万元	
2017	19.3万亩	4149.5万元	
合计	33.9万亩	7288.5万元	
所列经济效益的有关说明及计算依据:(限300字以内)			
2016-2017年,陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”在普洱市累计新增推广面积33.9万亩,按《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》进行实地测产,两年平均亩增产86kg,以陆稻市场收购平均单价2.5元计算,两年新增利润7288.5万元。			
成果转化应用具体情况:(限300字以内)			
2014年起,我市开始引进云南省农业科学院徐鹏等选育的陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”进行试验示范,结果表明3个品种在我市陆稻生产应用中均显著增产,2016-2017年,结合“规范化陆稻新品种与玉米间作技术”、“坡改梯”台地陆稻种植、水稻“望天田”水改旱陆稻种植等技术措施,在我市孟连、澜沧、西盟、江城等县累计新增陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”推广面积33.9万亩,在解决边疆山区、少数民族地区的粮食安全中发挥了重要作用。			
应用单位法定代表人签名:	应用单位(公章):		
王凌云			

注:每一项成果转化填写一份表格。

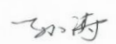

2017年累计推广37.8万亩

成果转化证明

项目名称	陆稻新品种选育与示范推广		
成果转化应用单位	文山州种子管理站		
成果转化应用起止时间	2016-2017		
应用单位地址	文山市凤凰路6号	邮编	663000
应用单位联系人	杨正发	电话	2184395
经济效益(单位万元)			
年度	新增产值(面积)	新增利润	
2016	6.8万亩	1402.5万元	
2017	8.4万亩	1732.5万元	
合计	15.2万亩	3135.0万元	
所列经济效益的有关说明及计算依据:(限300字以内)			
2016-2017年,陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”在云南省文山州累计新增推广面积15.2万亩,按《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》进行实地测产,两年平均亩增产82.5kg,以陆稻市场收购平均单价2.5元计算,两年新增利润3135万元。			
成果转化应用具体情况:(限300字以内)			
2014年起,我州开始引进云南省农业科学院徐鹏等选育的陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”进行试验示范,结果表明3个陆稻新品种在我州陆稻生产应用中均显著增产,2016-2017年,结合规范化陆稻新品种与玉米间作技术、水稻“望天田”水改旱陆稻种植、陆稻与当地主要经济作物辣椒、烤烟、三七轮作等技术措施,在我州砚山、文山、马关、广南、西畴、丘北等县累计新增陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”推广面积15.2万亩,在解决边疆山区、少数民族地区的粮食安全及粮食质量问题中发挥了重要作用。			
应用单位法定代表人签名:	应用单位(公章):		
			

注:每一项成果转化填写一份表格。

成果转化证明

项目名称	陆稻新品种选育与示范推广		
成果转化应用单位	西双版纳州农业科学研究所		
成果转化应用起止时间	2016-2017		
应用单位地址	景洪市勐海路81号	邮编	666100
应用单位联系人	李俊	电话	13378814008
经济效益(单位万元)			
年度	新增产值(面积)	新增利润	
2016	2.3万亩	445.05万元	
2017	2.6万亩	503.1万元	
合计	4.9万亩	948.15万元	
所列经济效益的有关说明及计算依据:(限300字以内)			
2016-2017年,陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”在云南省西双版纳州累计新增推广面积4.9万亩,按《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》进行实地测产,两年平均亩增产77.4kg,以陆稻市场收购平均单价2.5元计算,两年新增利润948.15万元。			
成果转化应用具体情况:(限300字以内)			
2014年起,我州开始引进云南省农业科学院徐鹏等选育的陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”进行试验示范,结果表明3个陆稻新品种在我州陆稻生产应用中均显著增产,2016-2017年,结合幼龄橡胶间作陆稻技术、水稻“望天田”水改旱陆稻种植、传统陆稻规范化种植等技术措施,在我州勐海、勐腊县、景洪市累计推广陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”新增面积4.9万亩,在解决边疆山区、少数民族地区的粮食安全中发挥了重要作用。			
应用单位法定代表人签名:	应用单位(公章):		
			

注:每一项成果转化填写一份表格。

成果转化证明

项目名称	陆稻新品种选育与示范推广		
成果转化应用单位	腾冲市农业技术推广所		
成果转化应用起止时间	2016-2017		
应用单位地址	腾冲市腾越镇火山社 区融群小区38号	邮编	679100
应用单位联系人	杨兆春	电话	0875-5181097
经济效益(单位万元)			
年度	新增产值(面积)	新增利润	
2016	2.7万亩	555.525万元	
2017	3.8万亩	781.85万元	
合计	6.5万亩	1337.375万元	
所列经济效益的有关说明及计算依据:(限300字以内)			
2016-2017年,陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”在云南省腾冲市累计新增推广面积6.5万亩,按《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》进行实地测产,两年平均亩增产82.3kg,以陆稻市场收购平均单价2.5元计算,两年新增利润1337.375万元。			
成果转化应用具体情况:(限300字以内)			
2014年起,我市开始引进云南省农业科学院徐鹏等选育的陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”进行试验示范,结果表明3个陆稻新品种在我市陆稻生产应用中均显著增产,2016-2017年,结合规范化陆稻新品种与玉米间作技术、水稻“望天田”水改旱陆稻种植、陆稻规范化种植等技术措施,在我市累计新增陆稻新品种“云陆103”、“云陆140”、“云陆142”推广面积6.5万亩,在解决边疆山区粮食安全中发挥了重要作用。			
应用单位法定代表人签名:	应用单位(公章):		
			

注:每一项成果转化填写一份表格。





5、藜麦新品种筛选与示范推广

○ 藜麦种质资源收集；

○ 2017年度3海拔（昆明、丽江、香格里拉）2品种地上（植株、种子产量、化学成分、茎干化学成分）、地下（根际土微生物、叶片和根系的内生菌（细菌和真菌））的生物学、土壤理化性质的检测

○ 藜麦高产栽培的生理生态学原理及栽培调控（农业管理；昆明）；

○ 藜麦与烟草、土豆等农作物的轮作；

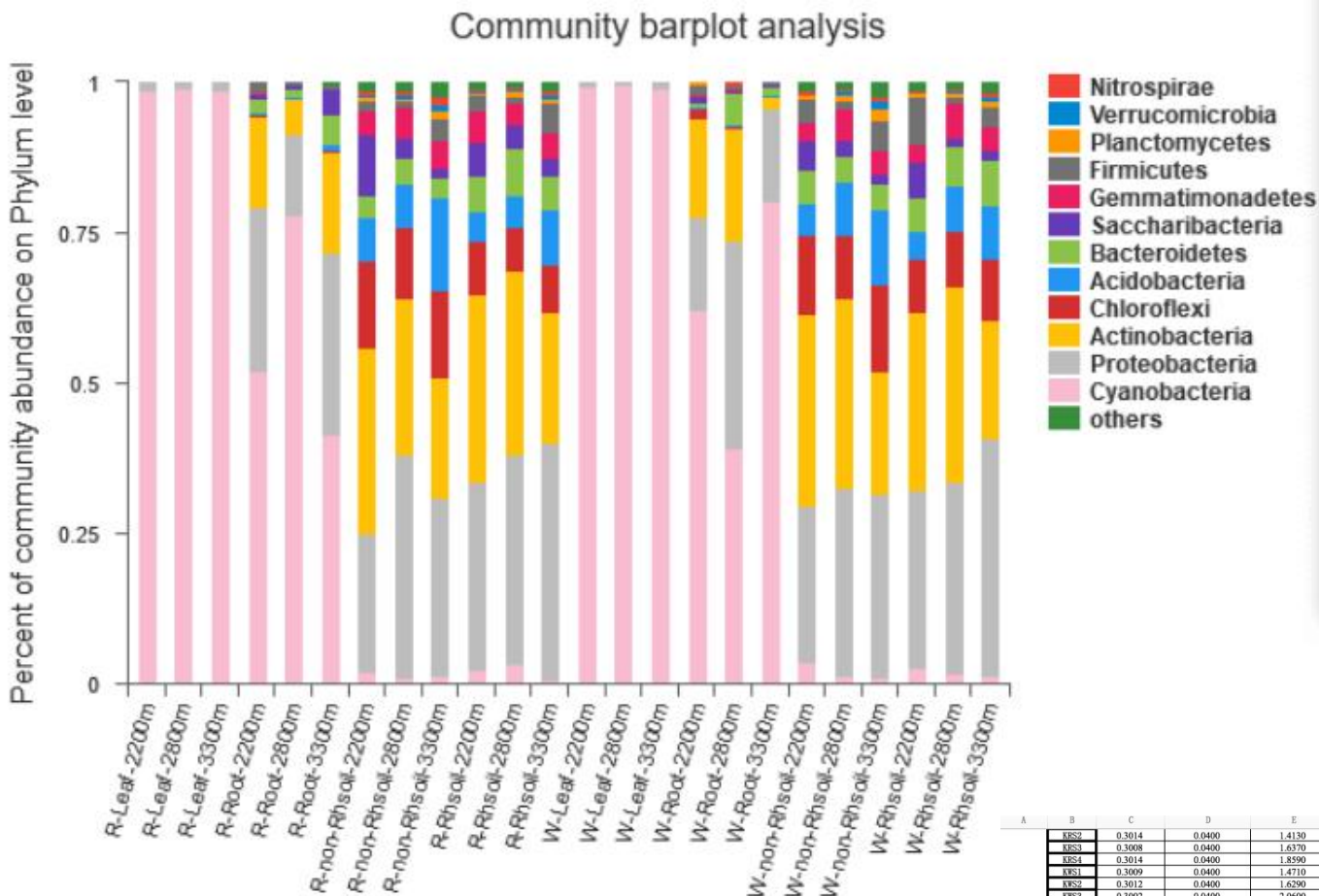
○ 藜麦种子及其副产品的开发



种质资源 (准备提取DNA, RAD-seq检测)



以阶段性完成的工作：



3海拔2品种地下（根际土微生物、叶片和根系的内生菌（细菌和真菌））。数据正在分析之中

3海拔2品种地上（植株、种子产量、化学成分、茎干化学成分）
数据正在分析之中

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	BS2	0.3014	0.0400	1.4130	0.6382							
	BS3	0.3008	0.0400	1.6370	0.7438							
	BS4	0.3014	0.0400	1.8590	0.8453							
	BS1	0.3009	0.0400	1.4710	0.6663							
	BS2	0.3012	0.0400	1.6290	0.7391							
	BS3	0.3002	0.0400	2.0600	0.9561							
	BS1	0.3000	0.0400	1.3810	0.6262							
	BS2	0.3008	0.0400	1.0620	0.4760							
	BS3	0.3004	0.0400	1.2460	0.5655							
	BS1	0.3016	0.0400	1.2660	0.5695							
	BS2	0.3018	0.0400	1.7800	0.8077							
	BS3	0.3001	0.0400	1.2620	0.5705							
	BS1	0.3006	0.0380	1.3220	0.5984							
	BS2	0.3009	0.0380	1.7060	0.7766							
	BS3	0.3007	0.0380	1.0190	0.4571							
	BS1	0.3004	0.0380	2.0320	0.9300							
	BS2	0.3020	0.0380	1.9060	0.8666							
	BS3	0.3007	0.0380	1.4650	0.6649							
	BS1	0.3020	0.0380	3.7020	1.6998	10.62375						
	BS2	0.3022	0.0380	4.0580	1.8637	11.64813						
	BS3	0.3002	0.0380	3.6540	1.6875	10.54688						
	BS4	0.3016	0.0380	3.7140	1.7076	10.4725						
	BS1	0.3018	0.0380	2.8320	1.2970	8.10625						
	BS2	0.3002	0.0380	4.4760	2.0712	12.940						
	BS3	0.3005	0.0380	4.1740	1.9283	12.05188						
	BS4	0.3020	0.0380	4.5830	2.1085	13.17813						
	BS1	0.3000	0.0380	4.5070	2.0870	13.04375						
	BS2	0.3025	0.0380	4.2300	1.9415	12.13438						
	BS3	0.3012	0.0380	4.4690	2.0610	12.88125						
	BS4	0.3020	0.0380	4.1650	1.9126	11.96						
	BS2	0.3015	0.0380	4.5330	2.0887	12.0538						
	BS3	0.3014	0.0380	3.9470	1.8170	11.35625						
检测步骤：详见说明书												
备注：1. 接样日期 2018/1/10 2. 样本来源：藜麦干样品												



正在开展的工作：

主要品种(苗苗)的抗旱、耐盐性的生理响应（1硕士生）

拟开展的工作：

- 2018年5-6月份起，昆明(寻甸)藜麦周年内高产栽培的生理生态学原理及栽培调控（农业管理）；
- 2018年5-8月份起，昆明(寻甸)和砚山藜麦与土豆和烟草轮作。
- 2018年5-7月份，完成藜麦1-2个省级品种申报的文本。
- 藜麦杂交育种的准备和开始？
- 2018年6-11月份，2篇论文的投稿（数据已具备，需要进一步数据分析和论文写作）。



下一步工作计划

- 2018年继续开展陆稻、野生稻重要功能基因挖掘、分子模块解析工作，确定重点解析功能基因挖掘、分子模块6个以上；
- 1个陆稻新品种获省级审定；
- 2个陆稻新品种完成省级区域试验，并申报审定；
- 开展陆稻水改旱直播缓解水稻重金属污染研究；
- 完成藜麦推广前期研究工作；
- 培养硕博研究生各1名，项目组2人晋升研究员；
- 推广陆稻新品种30万亩以上。



目前取得的主要研究进展

1. 采用快中子诱变等技术创制星油藤新种质，诱变后获得约2000株材料，大部分材料已移栽大田
2. 建立了星油藤根茎基腐病的病原菌尖孢镰刀菌 (*Fusarium oxysporum*) 的遗传转化体系
3. 克隆鉴定了与花性别发育相关的基因7个
4. 对大果星油藤和星油藤进行了种间杂交
5. 建立了星油藤近缘种大果星油藤的扦插和嫁接繁育技术体系



版纳大田驯化的大果星油藤





大果星油藤的大田栽培与驯化



星油藤近缘种大果星油藤 果实、种子和种仁比星油藤大





XTBS

辐射诱变星油藤种子萌发后移到培养袋中





快中子诱变后成活的星油藤苗



辐射诱变星油藤幼苗出现分枝



35 Gy

35 Gy

0 Gy

35 Gy处理的星油藤出现了4棵分枝的表型，占该剂量下总存活量的5.8%

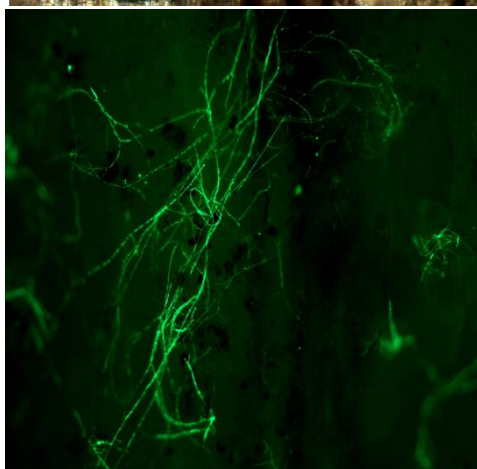
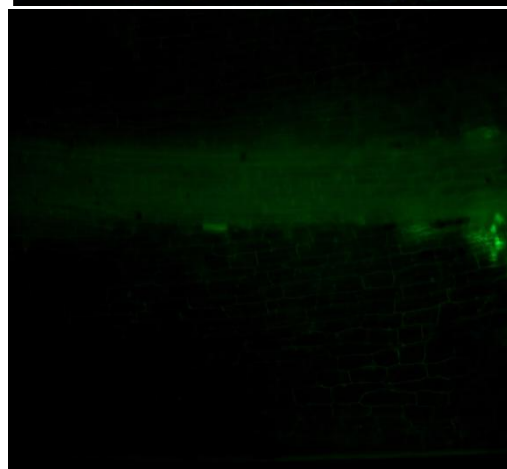
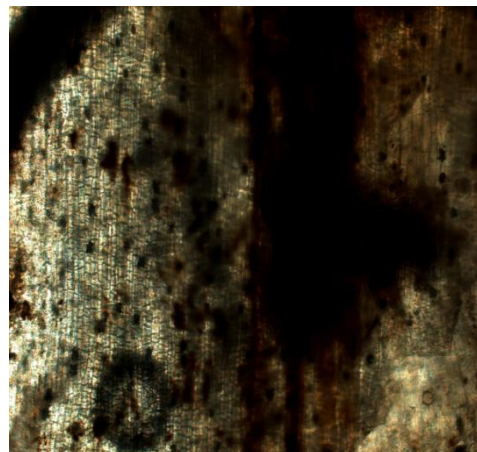
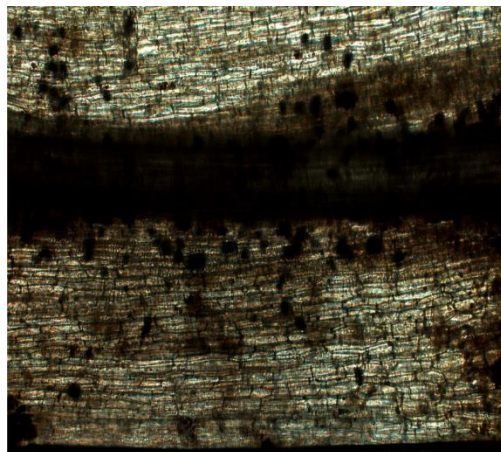


快中子诱变星油藤植株移栽大田





转化绿色荧光蛋白eGFP基因的星油藤根茎基腐病的病原菌尖孢镰刀 菌在星油藤根茎组织的侵染进程



Inoculated with water

Infection of GFP-Fopvo1

大果星油藤和星油藤种间杂交



大果星油藤 X 星油藤



建立了星油藤近缘种大果星油藤的扦插 和嫁接繁育技术体系



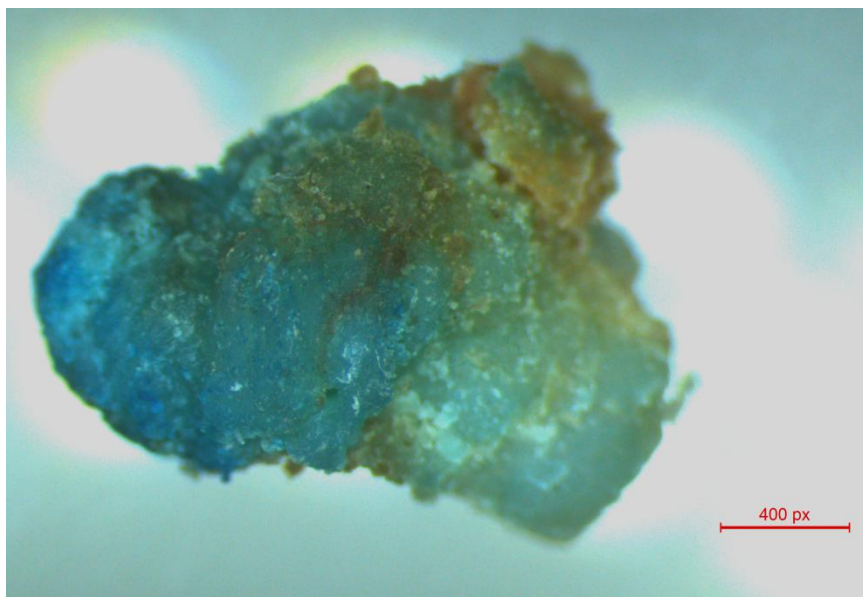
大果星油藤的扦插繁殖



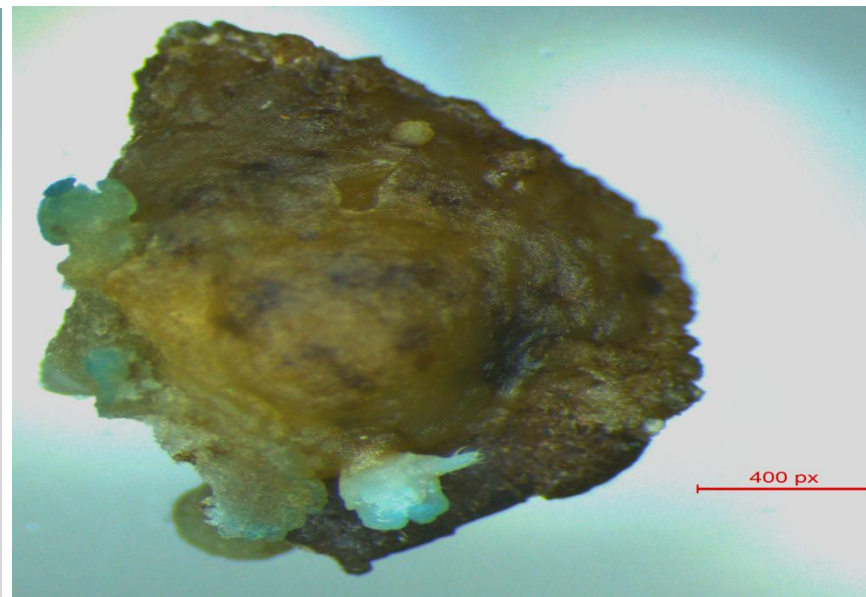
星油藤嫁接大果星油藤



星油藤的遗传转化体系摸索



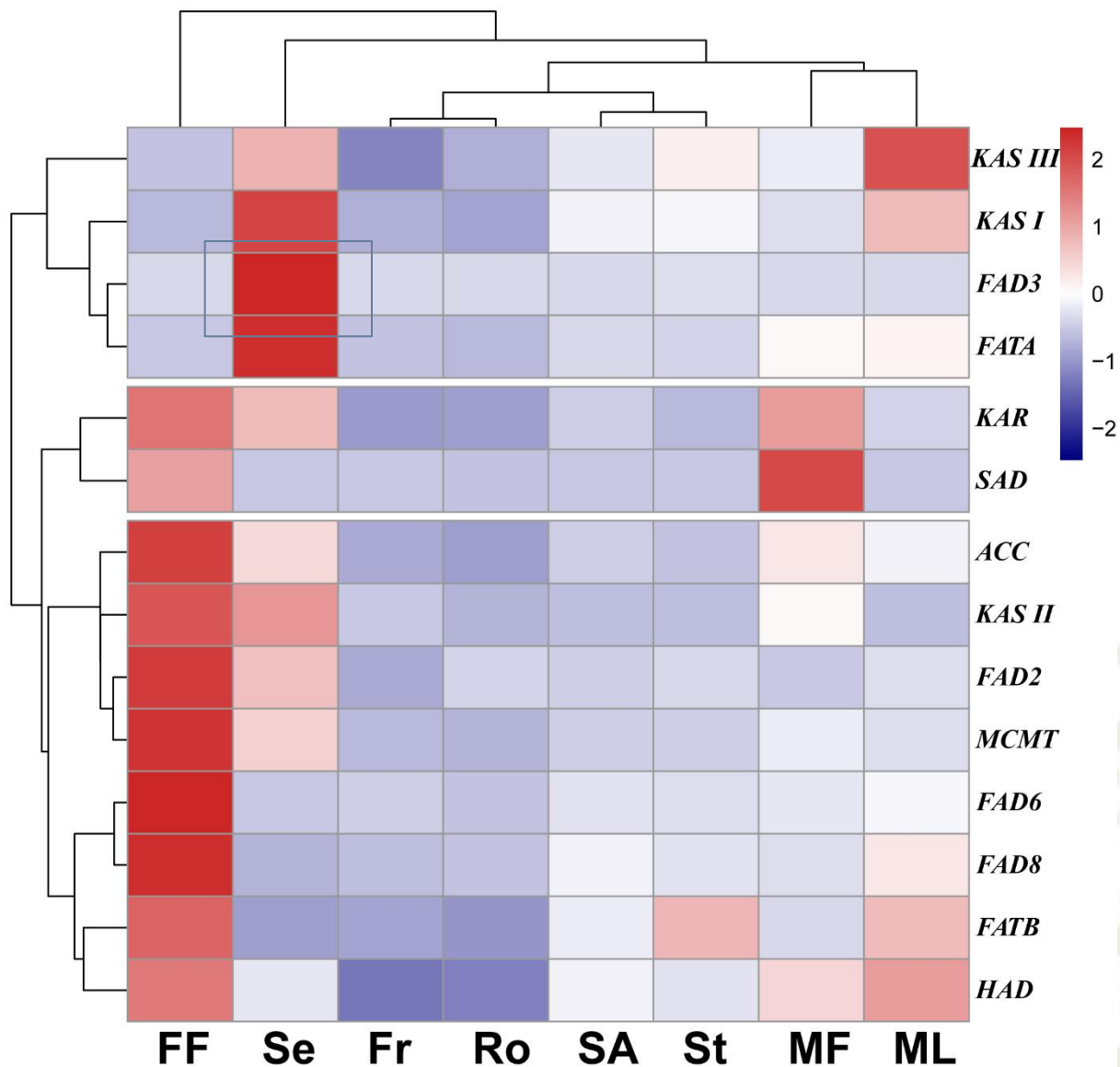
抗性愈伤



抗性芽



亚麻酸合成相关基因表达模式





部分星油藤花发育相关的基因初步转入拟南芥分析



WT



35S:PvoHEC1



WT



35S:PvoSUP



下一步的研究计划

1. 加强收集引进星油藤及其近缘种种质资源方面的工作
2. 重离子辐射诱变抗病星油藤的筛选及其抗病机理解：析子课题2负责人潘帮珍博士已申请获得兰州重离子加速器国家实验室的2018年度束流。
3. 对种质资源和突变体进行抗病性、产量和种子含油量等农艺性状和经济性状的系统评价、继续克隆鉴定与花性别发育、种子产量、含油量及其抗病等性状相关的功能基因

xuzengfu@outlook.com

发件人: lssf.cas.cn <lssf@cashq.ac.cn>
发送时间: 2018年3月5日星期一 17:22
收件人: zfxu@xtbg.ac.cn
主题: 课题审核结果

您好，一个与您相关的课题已审核。课题名称:重离子辐射诱变抗病星油藤的筛选及其抗病机理解析, 负责人:潘帮珍, 审核状态:审核完成-通过, 批复机时:5.0, 有效期:2018年3月到2020年3月



经费获得支持及使用情况

课题名称 突破二院财政经费Y7ZKT20B01				
时间	摘要	收入	支出	结余
2017. 10. 23	2017年突破二科B17139BN拨经费	567, 140		
	计提5%管理费		28, 357	
2017. 12. 14	徐增富组人员费		75, 107. 88	
	结余			46, 375. 12
课题名称 突破二园匹配经费Y7PPT20B01				
2017. 10. 23	2017年突破二园拨款经费	1, 432, 860		
2018. 2. 8	余迪求组支出差旅及零工费		27, 245. 90	
2018. 3. 22	余迪求组支出外协费		400, 000	
	结余			1, 005, 614. 10



致 谢

- 西双版纳热带植物园
- 突破二指挥长及团队成员
- 课题一、课题二全体成员
- 西双版纳州农业科学研究所
- 文山州砚山县农业和科学技术局
- 普洱市孟连县农业技术推广中心
- 红河州蒙自市种子管理站



谢谢!

