



# 四大作物良种重大科研 联合攻关研究简报

主 编：刘春明

副 主 编：吴晓玲 李新海

编 辑：邹 奎 厉建萌 陈丽娟 顿宝庆 孟 培

2017年第3期（总第3期）



主办单位：农业部种子管理局

承办单位：中国农业科学院作物科学研究所

# 四大作物良种重大科研 联合攻关研究简报

2017年第3期(总第3期)

2017年8月25日出版

**主办单位:** 农业部种子管理局

**承办单位:** 中国农业科学院作物科学研究所

**主 编:** 刘春明

**副主编:** 吴晓玲 李新海

**编 辑:** 邹 奎 厉建萌 陈丽娟

顿宝庆 孟 培

**本期编辑:** 厉建萌

**编辑出版:** 四大作物良种重大科研联合攻  
关秘书处(中国种业编辑部)

**地址:** 北京市中关村南大街12号(100081)

**电话:** 010-82109494

**E-mail:** chenlijuan@caas.cn

## CONTENT

### - 目 次 -

“百万亩大豆增产增效技术模式示范观摩”暨“中国·黑河食用大豆产业发展高峰论坛”在黑河召开..... (1)

专家带队来攻关，增产增效不再难..... (2)

麦茬夏大豆绿色增产增效机械化生产技术培训会议在宿州召开..... (4)

小麦良种重大科研联合攻关专家委员会在郑州召开..... (5)

我国科学家合力破解热带大豆适应短日高温环境的分子机制..... (6)

基因组编辑在大豆育种应用研究上取得新进展  
..... (7)

我国第一个国标白皮抗穗发芽小麦品种一中麦14  
投产..... (8)

# “百万亩大豆增产增效技术模式示范观摩” 暨“中国·黑河食用大豆产业发展高峰论坛”在黑河召开

为贯彻落实 2017 年中央一号文件关于深入推进农业供给侧结构性改革的精神，加快大豆绿色增产增效技术集成模式的大面积推广应用，推动东北北部种植业结构调整和生产方式转变，提升大豆产业竞争力，2017 年 8 月 16-18 日，中国农业科学院联合黑龙江省农业科学院等单位在黑河市召开了“百万亩大豆增产增效技术模式示范观摩暨中国·黑河食用大豆产业发展高峰论坛”。来自农业部、黑龙江省、中国农业科学院的相关领导和项目成员以及地方企业和种植大户共 200 多人参加。中国农业科学院党组书记陈萌山、黑龙江省副省长吕维峰、中国工程院院士盖钧镒、农业部科教司副司长王学军、农业部种子管理局副局长吴晓玲等领导和专家出席会议。



会上，黑龙江省副省长吕维峰致辞，他提出，要在种植业结构调整中促进农业可持续发展，在国际大豆市场激烈竞争中提高我国大豆的市场竞争力。中国农业科学院党组书记陈萌山从推进农业供给侧改革的角度，提出了转变大豆经营方式的要求。他指出，要大力扶持新型经营主体发育，推进适度规模经营，提升生产规模化、机械化和标准化水平，通过组织化经营参与市场竞争。黑河市的新型经营主体培育工作已经走在了全国前列，其先进经验值得认真总结，大力推广。

国家大豆重大科研联合攻关项目依托单位中国农业科学院作物科学研究所韩天富研究员发布了中国黑河大豆品质研究报告。研发团队通过对全国 1200 多份大豆样品进行 55 种成分的系统分析后发现，黑河市大豆总异黄酮、卵磷脂、肌醇磷脂、总低聚糖等功能成分的含量高于全国及东北地区平均水平。其中，大豆异黄酮含量为全国平均水平的 1.1 倍；黄豆黄甙分别为全国平均水平的 1.4 倍、东北地区的 1.2 倍；染料木甙分别为全国和东北平均水平的 1.35 倍和 1.15 倍；卵磷脂和肌醇磷脂分别为全国平均水平的 1.04 倍和 1.2 倍；不饱和脂肪酸亚油酸及亚麻酸含量分别为全国平均水平的 1.03 倍和 1.21 倍；总维生素 E、 $\beta$ -胡萝卜素含量高于全国平均水平，其中  $\beta$  和  $\gamma$  维生素 E 含量为全国平均水平的 1.1 倍， $\beta$ -胡萝卜素含量为全国平均的 1.7 倍，大豆皂甙中的  $\beta$   $\alpha$  组分分别是全国和东北地区平均水平的 1.51 倍和 1.35 倍，是开发功能型大豆食品的良好原料。黑河大豆籽粒外观色泽金黄，饱满圆润，整齐一致，商品性好，市场竞争力强。黑



河及周边高寒地区以其得天独厚的气候条件，肥沃广阔的耕地资源，原生态的区位特色，具有发展高品质食品专用大豆生产的巨大优势。

盖钧镒院士等多位专家紧密围绕黑河大豆品牌打造和我国大豆产业竞争力提升议题，从多角度、多层次进行探讨和论证。中国农科院副院长王汉中在总结发言中指出，功能因子是富裕社会对健康食品的新要求，大豆特别是东北高寒地区所产大豆富含异黄酮、维生素 E、 $\beta$ 胡萝卜素等功能成分，是健康食品的良好原料，发展潜力巨大。此次论坛将开辟功能型食用大豆研究和开发的新纪元。他希望大豆产业相关部门和企业强化联合协作，实现优势互补，通过科技创新打造黑河功能型食用大豆品牌。



会议期间与会领导和专家考察了北安市及爱辉区万亩大豆绿色增产增效技术模式示范方、爱辉区新品种新技术展示示范基地和爱辉区林丰现代农机合作社，认真听取了优质食用大豆新品种以及大豆玉米轮作倒茬、深松浅翻蓄水保墒、信息化精准生产、减量增效施肥、病虫害绿色防控、除草剂安全施用、全程机械化生产和品质评价与食品加工等核心技术的介绍。对大豆绿色增产增效技术模式助力黑河市大豆生产的效果和做法给予高度评价。

2017年，项目研发团队与黑河市6个县市区的30个农民合作社对接，制定技术方案，开展技术咨询、示范和培训，核心示范区面积6万亩，服务面积100万亩，辐射带动黑河市区域内近2000万亩大豆生产的发展。目前，示范田大豆长势良好，核心示范田亩产预计可达200公斤以上。

## 专家带队来攻关，增产增效不再难

为落实国家大豆良种重大科研联合攻关项目相关任务，国家大豆良种科研联合攻关项目组组织专家，先后两次赴黑河市开展“黑河市万亩大豆高产攻关示范”和“黑河市大豆良种攻关品种筛选示范”的实地调研、方案讨论和落实、专题培训等工作，在我国东北大豆主产区开展大面积高产攻关，共同破解黑河大豆生产中的技术瓶颈问题，为实现黑河市大豆品种更新和面积高产提供技术支撑。

3月11-15日，由盖钧镒院士亲自率领的专家组对黑河市所辖逊克县、孙吴县、北安市、五大连

池市、嫩江县、爱辉区的大豆生产情况进行为期 5 天的实地调研，与黑河市及各县市区农业主管领导、合作社代表、农技推广专家进行专题研讨。专家们建议，在黑河市大豆主产区建立合理轮作制度，确保农业资源的可持续利用和粮豆作物均衡发展；加强大豆创新材料的选育与改良，苗头品种测试与鉴选，为大豆生产提供优质高产品种；结合大豆主产区特点建立大豆增产增效综合技术集成模式，通过展示示范，带动当地大豆生产技术水平提升。盖钧镒院士指出，黑河是全国大豆生产重中之重的核心地带，希望通过大豆良种攻关的实施来支撑黑河大豆产业发展，根据黑河实际生产条件建立从大豆种植收获到加工销售的产业链，在国家大豆产业领域树立一个标杆。黑河市委书记秦恩亭、市长谢宝禄分别与盖钧镒院士等专家见面，听取建议，并代表市委、市政府对专家团队为黑河大豆产业的支持表示感谢。秦恩亭书记指出，黑河大豆不仅要种得好，还要实现一、二、三产业的融合发展，不断提升在全国的品牌效应。实现上述目标，需要强有力的技术支撑。市相关部门要全力以赴支持专家团队的工作。黑河市陈洪生副市长、市农委李维波主任参加了相关调研活动。



4 月 10 日，项目秘书长韩天富研究员带领的专家组再次来到黑河市，对当地农技人员和合作社技术负责人进行了专题培训。黑河市辖区内各县市农技骨干和“万亩示范方”落实县（市）的农业合作社负责人和技术人员等 70 余人参加了培训研讨会议。研讨会上，韩天富、魏丹、韩晓增、赵奎军、张玉先、鹿文成等专家围绕黑河地区大豆品质特点分析、大豆高产平衡施肥技术及田间管理技术、大豆耕作轮作关键技术、大豆主要病虫害绿色防控、豆米轮作条件下大豆高产栽培技、黑河地区大豆生产现状及大豆品种选择议题开展专题培训，对黑河地区大豆生产存在的问题提出了解决方案。专题培训后，专家组与各县市区农技推广中心技术负责人、承担示范任务的合作社技术负责人就 6 个万亩大豆高产攻关示范方案分别进行充分论证，最后形成各示范方的技术方案。4 月 11 日，专家组一行在黑河市、爱辉区涉农部门主管领导的陪同下深入爱辉示范区，详细了解了示范基地整地、土壤墒情等情况，现场落实国家大豆良种攻关品种展示地块，并在现场对田间试验设计提出指导性意见。



# 麦茬夏大豆绿色增产增效机械化生产技术

## 培训会议在宿州召开

为贯彻农业部“一控二减三基本”的农业生产目标，推进黄淮海麦茬夏大豆绿色高效技术集成研究与示范工作进程，全面提升黄淮海大豆主产区综合生产能力和种植效益，2017年7月17日，国家大豆良种重大科研联合攻关项目组在安徽省宿州市召开了“麦茬夏大豆绿色增产增效机械化生产技术培训会议”。



参加活动的有国家大豆良种攻关项目黄淮地区成员单位代表，国家大豆产业技术体系部分岗位科学家、综合试验站站长及团队成员，宿州市各区县农委、农技推广部门、企业和种粮大户的代表等，共计160余人。

采取现场观摩和专家点评相结合的方式，上午与会人员实地观摩了龙华机械制造有限公司免耕覆秸精量播种机械和免耕覆秸播种技术现场演示，考察了埇桥区淮河粮食产业联合体基地大豆免耕覆秸机械化精量播种效果，以及中黄37、中黄76、中黄301、冀豆17等14个大豆良种攻关苗头品种长势。现场就麦茬地免耕覆秸精量播种、大豆新品种的试验示范、田间病虫害识别与防治、科学施肥等进行了充分的交流。下午，吴存祥、孙石等9位专家针对国内外大豆生产与市场动态、黄淮海夏大豆免耕覆秸机械化生产技术、黄淮海大豆品种选育进展、黄淮海夏大豆机械化播种管理收获技术等内容进行了讲解和讨论，提出了良好的意见与建议，受到与会代表与专家的一致好评，为实现节本增效、进一步加快成果应用推广提供了技术储备与技术支持。



通过培训和交流，参会人员对苗头品种及配套绿色增产增效机械化生产技术有了更深入的理解，认为优良品种和麦茬免耕覆秸精量播种技术的推广应用，将会大幅度提高黄淮海地区大豆生产水平和种植效益，提高农民种植大豆的积极性，促进当地种植业结构调整和农业可持续发展。

为了在大面积生产条件下测试大豆苗头品种的丰产性、抗逆性、品质及机械化作业适应性，确定最适种植区域和种植方式，国家大豆良种重大科研联合攻关项目组自2015年起在大豆东北和黄淮海主产区开展苗头品种田间测试，每个品种种植面积不少于10亩。2015年以来，黄淮海地区通过苗头品种测试筛选出中黄37、中黄39、齐黄34、皖豆33、圣豆5号、徐豆18等产量高、稳产性好的品种。同时，为了进一步挖掘苗头品种的生产



潜力，在测试过程中，配套采用了以麦茬免耕覆秸精量播种技术、测土配方施肥技术、病虫害综合防治技术、除草剂安全施用技术、低损失机械收获技术等为核心的黄淮海夏大豆绿色增产增效技术模式，做到良种良法配套，农机农艺融合，对加快新品种推广应用发挥了良好的推动作用。

## 小麦良种重大科研联合攻关专家委员会在郑州召开

2017年7月30日，小麦良种重大科研联合攻关专家委员会在河南省郑州市黄河迎宾馆召开。小麦良种重大科研联合攻关成员单位及承担联合体各类试验的主要负责人参加了此次会议，专家委员会顾问赵振东院士、农业部种子管理局品种管理处马志强处长出席会议。



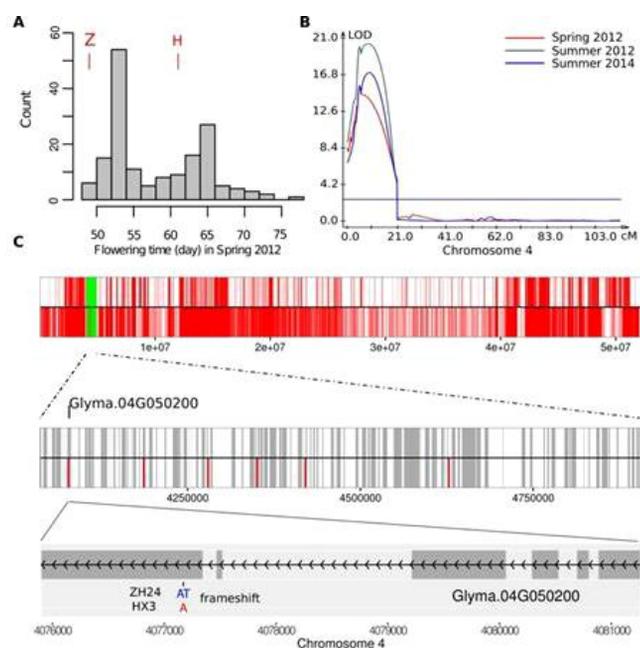
会议听取了有关资源亲本创新工作、新品种（系）大区试验、新品系分片筛选、以及品种特性专项测试（赤霉、条锈、叶锈、白粉、纹枯、叶枯和黄花叶病抗性，抗穗发芽、耐旱节水、抗寒抗冻、耐湿和耐热性，冬春性等，加工品质、营养成分以及养分利用特性）的年度工作汇报，并对下年工作计划进行了安排和调整。

会议还讨论了联合攻关的平台建设工作，提出要积极有序推进品种特性专项测试站的建设工作，努力将各类测试站建设成我国小麦育种攻关的国家平台。在已定的抗赤霉病和抗穗发芽特性测试站（南阳、合肥、扬州）、河北衡水抗旱节水特性测试站的基础上，计划在江苏北部增设一个抗赤霉病和抗穗发芽特性测试站，在山东烟台建设一个抗旱节水特性测试站，在山东泰安、河南新乡、四川成都建设养分高效特性测试站，在山东济南建设耐热特性测试站，在北京延庆建设抗寒特性测试站。会议建议攻关联合体成员单位积极与本省种子工作管理部门、农业主管部门沟通联系，并将进展情况汇总向农业部种子局汇报，推进平台建设项目的申报工作。

## 我国科学家合力破解热带大豆适应短日高温环境的分子机制

国家大豆良种重大科研联合攻关项目团队成员中国农业科学院作物科学研究所韩天富研究员和华南农业大学农学院年海教授领衔的协作团队在热带大豆适应短日高温环境的分子机制研究领域取得重要进展。他们克隆了研究者们寻觅了近半个世纪的大豆长童期基因 *J*，并揭示了 *J* 在中国、美国和巴西大豆品种中的分布规律。一年生野大豆为典型的短日植物，但历史上大豆驯化与品种选育主要面向中高纬度即日照较长的地区。在低纬度地区，由于日照短、温度高，大豆营养生长期较短、产量偏低。因此，热带地区长期被认为不适于大豆种植。在 20 世纪 60-70 年代，美国科学家率先发现在短日高温下营养生长期较长、干物质积累量较高的“长童期”（long juvenility）种质资源并将其应用于大豆育种中，促使大豆在低纬地区快速扩展，导致巴西等国迅速发展成为世界大豆主要生产国与出口国，悄然改变了世界大豆生产和贸易的格局。尽管大豆遗传育种学家对这一具有重大经济价值的性状探索了近半个世纪，但一致未能确定决定该性状的具体基因及其作用机理。

研究人员通过构建以“中黄 24”（常规品种）和“华夏 3 号”（长童期品种）为亲本的重组近交系群体，采用 RAD-Seq 技术构建遗传图谱，进行连锁分析并结合亲本全基因组重测序，将长童期



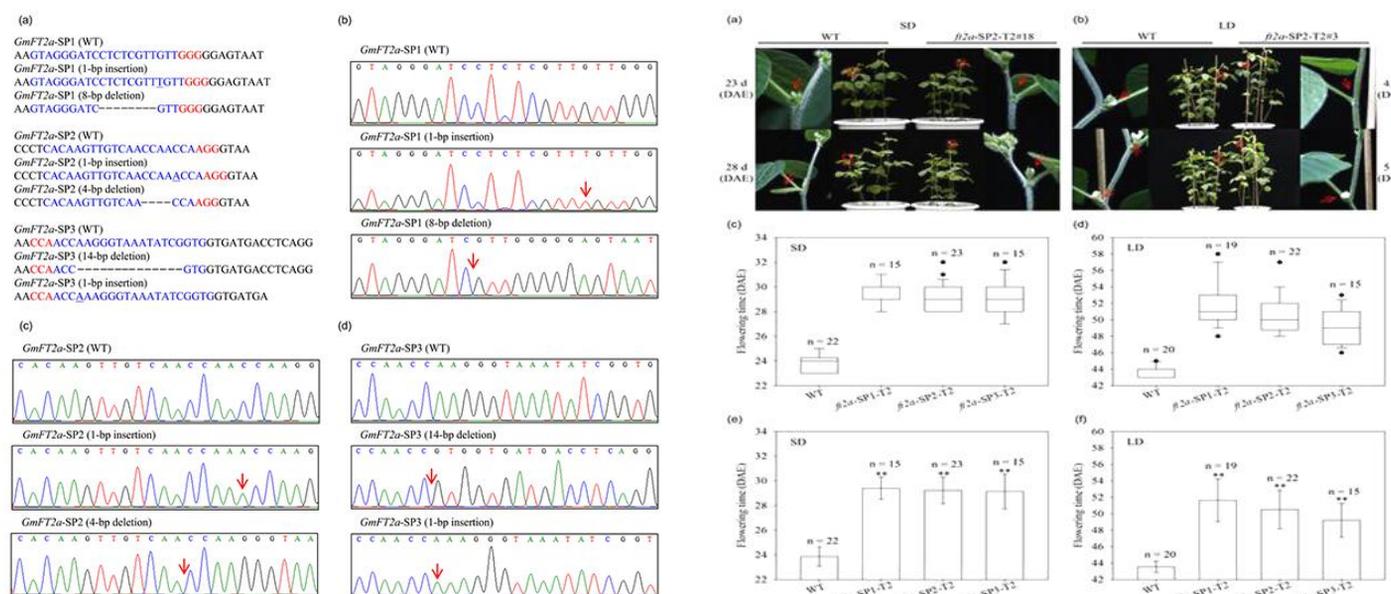
性状定位到 *GmELF3* 基因上。在长童期品种“华夏 3 号”中，该基因缺失了一个碱基，导致基因序列移码和所编码的蛋白失活，从而延迟开花，产生了长童期性状。将来自“中黄 24”的 *GmELF3* 基因转入“华夏 3 号”能够实现功能互补，使“华夏 3 号”开花提早，从而进一步证明 *GmELF3* 突变导致长童期性状的产生。*J* 基因的克隆是我国科学家在大豆光周期反应这一重要研究领域独立完成的突破性成果，为将中高纬度地区的优良大豆品种改造成可在热带亚热带地区种植的材料提供了可靠的技术途径，对拓展大豆品种种植区域、发展低纬度地区大豆生产具有

重大意义。相关研究结果发表在国际知名刊物《Molecular Plant》上，题为“A single nucleotide deletion in *J* encoding *GmELF3* confers long juvenility and is associated with adaption of tropic soybean”。

## 基因组编辑在大豆育种应用研究上取得新进展

国家大豆良种攻关重大科研联合攻关秘书长单位中国农业科学院作物科学研究所《Plant Biotechnology Journal》杂志上在线发表了题为“CRISPR/Cas9-mediated targeted mutagenesis of *GmFT2a* delays flowering time in soybean”的研究论文。利用 CRISPR/Cas9 基因组编辑技术定点敲除大豆开花调控关键基因 *GmFT2a*, 成功创制出“无外源基因 (transgene-clean)”、可稳定遗传的大豆晚花突变体材料。

开花是植物由营养生长阶段转向生殖生长阶段的重要标志, 是植物发育过程中的关键环节。*GmFT2a* 是大豆开花调控途径中非常关键的整合因子, 能够促进开花和成花相关基因的表达。利用 CRISPR/Cas9 基因组编辑技术定点敲除 *GmFT2a*, 获得的纯合突变体在北京夏季自然条件和长日照(16h light/8h dark)、短日照(12h light/12h dark) 条件下均表现出明显的晚花表型。研究发现 CRISPR/Cas9 在 *GmFT2a* 的三个靶点处均可进行基因组编辑, 介导的移码突变产生了提前终止密码子 (premature termination codon, PTC), 提前终止密码子介导的 mRNA 降解 (nonsense-mediated decay, NMD) 机制使 *GmFT2a* 的转录水平大幅降低, 并终止了相关蛋白的翻译。研究中筛选获得了“无外源基因 (transgene-clean)”的 *GmFT2a* 定点敲除晚花突变体, 这类突变体不含有转基因元件、遗传稳定、表型显著。该研究是利用 CRISPR/Cas9 基因组编辑技术实现大豆重要农艺性状遗传改良的首例报道, 为进一步阐明大豆光周期开花途径的分子机制和大豆基因组编辑技术的育种应用提供了成功范例。



## 我国第一个国标白皮抗穗发芽小麦品种—中麦 14 投产

近日，小麦良种攻关秘书长单位中国农业科学院作物科学研究所育成的小麦新品种中麦 14 获得国家植物新品种保护权，目前正通过品种权转让等方式进行转化，有望投入北方缺水地区小麦生产。

据项目负责人肖世和研究员介绍，收获期降雨引起的穗发芽是世界性气候灾害，我国南方多雨地区一般只种植种子休眠性强的红皮小麦以防止穗发芽。北方地区面粉业喜欢白皮品种，小麦收获期时常遭遇 6 月中下旬季风带来的阴雨，造成商品小麦品质变劣。为此，他们于 20 世纪 80 年代从长江流域白皮小麦地方品种中开拓出一批抗性种质，并从发芽抑制蛋白、种子休眠机理、分子遗传背景和品种选育策略等方面对其进行了广泛研究。针对当地小麦生产对抗冻、节水、优质、耐热等多种技术需求，在育成大量新品系的基础上，利用 *Xbarc57*、*Xbarc294*、*Xbarc31* 和 *Xbarc321* 等 4 个 SSR 分子标记，从中麦 18/济宁 13 组合后代中鉴定出白皮抗穗发芽的中麦 14。2012 年，中麦 14 通过北京市小麦新品种审定。2013-2016 年间，在参加新品种展示、栽培试验和向生态类似地区引种试验中，有关单位按国标（NY/T1739-2009）规定方法进行室内测试，其穗发芽指数和相对穗发芽率均低于 20%，达到国标“抗”级水平。



据北京市小麦品种审定委员会公告，中麦 14 参加北京市区试节水组试验，在全生育期只浇一次冬季防冻水的规定条件下，两年平均亩产 323.5 公斤，比对照增产 3.3%，生产试验比对照增产 7.8%。



2016 年在北京市种子管理部门组织的新品种展示中，中麦 14 亩产达到 621.5 公斤，与高产对照差异不显著。据农业部谷物品质监督检验测试中心报告，中麦 14 粗蛋白含量（干基）17.1%，湿面筋含量（14%湿基）40.7%，吸水率 61.7mL/100g，面团稳定时间 10.5min，拉伸面积 118cm<sup>2</sup>，最大抗延阻力 470E.U.，达到国标（GB/T17892-1999）规定的一级强筋小麦标准。

中麦 14 产量表现不突出，抗病性中等，但具有节水稳产、优质强筋、白皮抗穗发芽三大优点，是符合农业供给侧结构性改革需求的绿色生态型品种。