

“农业生物种质资源挖掘与创新利用”重点专项

2022 年度项目申报指南

(征求意见稿)

1.长江上游特色濒危农业生物种质资源抢救性保护与创新利用

研究内容：针对长江上游地区生态环境脆弱、开发利用程度低及重要濒危物种灭绝风险增加等问题，重点开展本区域濒危、特色农业生物种质资源抢救性保护、挖掘及数字化研究；解析各物种的生长习性、繁殖特性和生态适应性，建立异位保存和原生境保护相结合的技术体系；攻克农业生物种质资源系统挖掘、多基因聚合、新种质创制关键技术；完善物种基因组和多组学分析平台；创制具有优质、高效、高产、广适、多抗、耐逆等优异新种质。

考核指标：创制长江上游区域特色生物蚕桑、柑桔、茶树、罗非鱼、黄连和濒危物种岩原鲤、银杉、崖柏、荷叶铁线蕨、毛黄董等种质资源收集和保护技术 10 项以上，抢救性收集珍稀濒危作物野生近缘生物 1000 份以上；完成 2000 份农业生物种质资源重要性状精准鉴定和基因型鉴定，筛选遗传信息明确的优异种质 200 份以上；创制目标性状明确、综合性状优良的新种质 100 个以上；建立覆盖多种信息的表型和基因型数据库 1 个，以及农业生物种质资源大数据信息化平台 1 个。

2.作物耐盐碱高效高产基因资源挖掘与利用

研究内容：针对我国黄河三角洲水稻、小麦、玉米、大豆等不同生态区作物耐盐碱优异种质资源和重大品种缺乏等问题，挖掘耐逆性（耐盐碱、耐旱等）和养分高效利用（氮、磷、钾等）等相关性状的关键基因或位点；开发优异基因检测技术，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和育种利用价值，为种质资源创新提供基因、材料和技术支撑。

考核指标：面向黄河三角洲等不同地区挖掘水稻、小麦、玉米、大豆等作物耐盐碱、养分高效利用等性状的关键基因或位点 150 个，确定具有育种利用价值的重大新基因 6 个；开发优异等位基因检测技术 6 项；创制耐盐碱、养分高效利用等目标基因资源的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

3. 水稻优质高产基因资源挖掘与利用

研究内容：围绕水稻品质、产量、多年生等重要性状，挖掘控制水稻优质（淀粉、外观和食味品质、特殊营养成分）、高产（分蘖数、穗粒数、粒重等）和多年生等性状的关键基因或位点，研究不同等位基因的演变以及调控产量和品质的关系；开发优质高产优异基因检测技术，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和育种利用价值，为优质高产种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘控制水稻品质及产量、多年生等性状的关键基因或位点 150 个，确定具有育种利用价值的重大新基

因 6 个；开发优异等位基因检测技术 6 项；创制目标基因资源性状突出的水稻新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

4. 小麦节水高效高产基因资源挖掘与利用

研究内容：鉴定控制小麦节水抗旱、耐高温等抗逆性状的关键基因，明确基因功能及调控网络；鉴定控制氮磷钾等养分高效利用性状的关键基因，明确基因功能及调控网络；挖掘优异等位基因，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和利用价值，为小麦种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘小麦耐逆、养分高效利用关键基因或位点 150 个，确定具有育种价值的重大新基因 5 个；挖掘优异等位基因及分子标记 30 个；创制目标基因资源性状突出的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

5. 玉米抗病虫害高产基因资源挖掘与利用

研究内容：针对我国玉米生产上面临的抗病虫害关键限制因素以及产量性状协同改良的瓶颈问题，挖掘主要病虫害（茎腐病、穗腐病、灰斑病、锈病、粗缩病、草地贪夜蛾、螟虫等）抗性和产量性状（株型、粒重、穗行数等）的关键基因或位点，研究不同等位基因的演变关系及与环境变化的互作关系；开发优异等位基因检测技术，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和育种利用价值，为抗病虫害高产种质资源鉴定和创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘玉米抗病虫和产量等性状的关键基因或位点 150 个以上，开发优异单体型 60-70 个，确定具有育种利用价值的重大新基因 5-6 个；开发优异等位基因检测技术 5-6 项；创制目标基因资源性状突出的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

6. 棉花重要性状基因资源挖掘与利用

研究内容：挖掘和鉴定与棉花株型（适宜简化管理）、产量（衣分、铃重等）、纤维品质（长度、比强度和细度等）、耐逆（耐旱、耐盐碱等）、抗病虫（抗黄萎病、抗枯萎病、抗虫等）、养分高效利用（氮磷等）等重要性状关键基因或位点，开发优异等位基因检测技术，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和利用价值，研发不同优异等位变异的分子聚合技术和多性状同步改良技术，为棉花重要性状相关种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘棉花株型、产量、品质、耐逆、抗病虫、养分高效利用等重要性状的关键基因或位点 150 个，确定具有育种价值的重大新基因 15 个；开发优异等位基因检测技术 10 项；开发多性状同步改良技术 1 项；创制目标基因资源性状突出的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

7. 油料作物重要基因资源挖掘利用

研究内容：挖掘油菜和花生等主要油料作物的株型、高光效、粒数、粒重等产量性状，含油量、脂肪酸、特殊营养

成分等品质性状，抗菌核病、抗根肿病、抗青枯病、抗黄曲霉等抗病性状，耐渍、耐低温、耐旱等耐逆性状及授粉系统、适合机械化（抗倒、抗裂角等）等相关性状的关键基因或位点，研究等位基因的演变及与环境的互作关系，开发优异基因检测技术，明确优异等位基因或优异单倍型的遗传效应和利用价值，为种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘油菜和花生产量、品质、抗病、耐逆、授粉系统、适合机械化等性状的关键基因或位点 150 个以上，确定具有育种利用价值的重大新基因 15 个以上；开发出优异等位基因检测技术 20 项；创制目标基因资源性状突出的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

8. 蔬菜等园艺作物基因资源挖掘与利用

研究内容：以主要蔬菜、果树、花卉、茶树等为对象，挖掘其产品器官形成、品质、抗性、养分高效利用等性状的关键基因或位点，明确优异等位变异或单倍型的遗传效应和育种利用价值，为种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘主要园艺作物重要性状的关键基因或位点 100 个，明确具有重大育种利用价值的新基因 10 个；开发优异等位基因检测技术 20 项；创制目标基因资源性状突出的新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 5 项。

9. 适宜工厂化的农业微生物（食用菌）种质资源精准鉴

定与创新利用

研究内容：针对我国主要食用菌适宜工厂化栽培种质资源缺乏等问题，开展品质、产量、抗性等重要性状的种质资源表型和基因型精准鉴定评价，筛选目标性状突出、遗传背景清楚的优异食用菌种质资源，挖掘目标性状优异等位基因，创制优质、高产、稳定、高效的适宜工厂化栽培的食用菌新种质，构建食用菌种质资源数据库。

考核指标：完成 1000 份食用菌种质资源重要性状精准鉴定评价，筛选具有重要应用价值的优异种质资源 200 份以上；发掘目标性状优异等位基因 10 个；创制适宜工厂化栽培的优质、高产、稳定、高效的新型食用菌优异种质 100 份，其中 20 份以上得到工厂化应用；建立我国主要食用菌种质资源整合数据库 1 个；获得相关技术标准或规范 2 项。

10. 主要农作物多基因高效聚合技术

研究内容：研制满足水稻、小麦、玉米，大豆等主要农作物基因型鉴定和优异基因聚合技术，开发高产优质、绿色高效基因的功能标记和高质量全基因组标记；研制核心算法和模型，开发复杂性状主效基因高效选择和全基因组选择等技术；构建主要农作物分子设计数据库，创制有重大利用价值的新种质。

考核指标：建立水稻、小麦、玉米、大豆等主要农作物基因型鉴定技术体系 1-2 套；开发重要性状基因标记 400-500 个；研制复杂性状主效基因选择和全基因组选择等技术 5-6

项；构建分子设计数据库 7-8 个；创制聚合 8-10 个高产、优质、多抗等有重大育种价值基因的新种质 50 份、亲本材料 10 份；授权发明专利 10 项。主要农作物多基因高效聚合技术就绪度由 5 级达到 7 级。

11. 主要农作物种质定向诱变技术

研究内容：创新水稻、小麦、玉米、大豆等主要农作物高能重离子、宇宙粒子诱变新途径、新方法和新技术；建立单细胞定向诱变和等位变异高通量鉴定筛选系统；构建主要农作物饱和基因组突变体库；高效创制主要农作物品质、产量、抗病虫、抗逆等重要育种目标性状优异的新种质。

考核指标：建立水稻、小麦、玉米、大豆等主要农作物新型、高效的高能重离子等诱变育种新技术 5-6 项；建立主要农作物饱和基因组突变体库 3-5 个；研制主要农作物单细胞定向诱变与等位变异高通量筛选系统 3-5 套；创制高产、优质、抗病、抗逆等目标性状突出的优良新种质 50 份、亲本材料 10 份；获授权发明专利 10 项。主要农作物种质定向诱变技术就绪度由 7 级达到 9 级。

12. 农作物强优势新种质创制与应用

研究内容：研究籼粳亚种间杂种优势利用的模式与新技术；研究水稻、小麦、玉米等主要粮食作物，油菜、棉花、蔬菜等主要经济作物强优势预测与杂交组配模式；创制水稻、小麦、玉米等主要粮食作物新型雄性不育系及恢复系、自交系；研制油菜、棉花、蔬菜等经济作物新型雄性不育系

及恢复系、自交亲和保持系、雌性系；创制优质、抗病虫害、养分高效利用、耐逆、高异交习性、适于机械化制种等性状突破性新材料，并实现育种利用。

考核指标：创建水稻、小麦、玉米等主要粮食作物种质的杂种优势类群 8-10 个，提出杂种优势利用新模式；创制突破性优良亲本新材料 50 份、新型不育系 10 份和恢复系 15 份，并应用于 30 个以上强优势组合选育。创建包含野生及远缘背景的油菜、棉花、蔬菜等经济作物杂种优势类群 8-10 个，提出远缘优势的利用模式；创制突破性优良亲本新材料 40 份，新型不育系、恢复系、自交亲和保持系、雌性系 30 份，并应用于 20 个以上杂交组合或品种选育；获得植物新品种保护权 10 项。

13.长江中下游优质高产高效籼稻新种质创制与应用

研究内容：围绕适宜长江中下游稻区的突破性籼稻种质创新，创制新型香味、优质食味等新种质；创制异交结实率高、柱头外漏率高和配合力高等异交习性优的新种质；创制抗褐飞虱、白背飞虱、白叶枯、稻瘟病等主要病虫害新种质；创制耐旱、耐高（低）温、养分高效和低重金属积累等新种质；聚合品质、抗病虫害、耐逆、养分高效等优异性状，创制综合性状优异的籼稻新材料。

考核指标：创制适宜长江中下游稻区的优质高产高效籼稻新种质 100 份以上，其中重大新种质 5 份。优质新种质达国家优质二级米标准以上；抗病虫害新种质，抗性级别达 3 级

以上；抗 2 种以上病虫害新种质 20 份以上；用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 2 项。

14. 北部冬春麦区优质节水抗病高产小麦新种质创制与应用

研究内容：针对北部冬麦区及春麦区生态特点及制约小麦生产的瓶颈问题，重点突破小麦条锈病、赤霉病、纹枯病等抗病性状，抗旱节水、抗极端温度等耐逆性状改良关键技术，创制抗病、抗逆（抗旱节水、抗寒、耐高温）、优质及水肥高效利用等冬小麦优异新种质，优质强筋、抗病、耐旱、抗寒春小麦优异新种质，为培育突破性小麦新品种提供材料支撑。

考核指标：创制小麦新种质 120 个，其中突破性新种质 5 个，新种质在产量、品质、抗病性、养分及水分利用效率等目标性状具有突出表现，用于 20 个以上冬小麦和 10 个以上春新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

15. 黄淮海夏玉米区高产抗逆适宜机械化新种质创制与应用

研究内容：创制熟期适宜、耐密抗倒，耐高温和寡照多雨，抗茎腐病、穗腐病、粗缩病、锈病等主要病害，籽粒脱水快，品质优良，适于机种机收的玉米新种质；创制优质青贮、优质高蛋白等专用玉米新种质和高配合力自交系，明确杂种优势群及利用途径；实现新种质的创新利用。

考核指标：研发玉米种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创

制高产抗逆宜机收玉米新种质 100 个和高配合力新自交系 50 个以上，其中突破性优异新种质 5 个；新种质和新自交系用于选育 50 个以上的新品种；申请获得植物新品种权 50 项以上。

16. 主要粮食作物新种质设计技术与方法

研究内容：主要粮食作物种质资源高效挖掘和创新利用的新工具、新方法、新技术；设计育种的新技术、新方法。

考核指标：选取并聚焦研究内容中的任一方向，支持青年科学家、科技型中小企业进行探索性研究，取得原创性研究成果。