

“农业生物种质资源挖掘与创新利用”重点专项

2023 年度项目申报指南

(征求意见稿)

1. 园艺作物种质资源精准鉴定

研究内容：针对辣椒、甘蓝、白菜、黄瓜、苹果、柑橘、牡丹、月季、百合等园艺作物，围绕品质、产量、抗病性、抗逆性等重要性状开展表型精准鉴定；通过基因组测序、泛基因组测序及重测序等方法，开展全基因组的基因型精准鉴定，并进行关联分析，筛选出符合未来育种目标、专项性状突出、遗传背景清楚的优异种质资源；构建整合种质资源表型和基因型等信息的数据库。

考核指标：从辣椒、甘蓝、白菜、黄瓜、苹果、柑橘、牡丹、月季、百合等园艺作物中优选 5000 份种质资源，完成重要表型性状和基因型的精准鉴定；挖掘目标性状突出、遗传信息明确的优异种质共 170 份；构建种质资源基因型与表型整合数据库 2 个；获得资源基因型和表型精准鉴定相关技术标准或规范 2 项。

2. 特色经济作物种质资源精准鉴定

研究内容：针对油菜、花生、苜蓿、木薯、橡胶、罗汉果等特色经济作物，围绕品质、产量、抗病性、抗逆性等性状开展多年多点的表型鉴定和综合评价，筛选符合未来育种目标的、遗传背景清楚的优异种质资源；开展基因型高通量

鉴定，利用重测序、简化基因组测序等高新技术进行全基因组水平基因型鉴定；建立标准化的鉴定技术体系，构建包含种质资源表型、基因型、分子标记等信息的数据库。

考核指标：完成 5000 份特色经济作物的种质资源重要性状和基因型的精准鉴定，挖掘出品质、产量、抗病性或抗逆性性状突出、遗传信息明确的优异种质 170 份；新种质的品质达到优质标准、抗病性和抗逆性达到抗级以上、且产量提升 10%；构建种质资源基因型与表型整合数据库 3 个；获得相关技术标准或规范 3 项。

3. 草种基因资源挖掘与种质创新利用

研究内容：针对我国草种业发展中高产优质多抗种质资源缺乏、遗传多样性严重不足、创新利用水平低等瓶颈问题，重点开展野豌豆、老芒麦、中华羊茅、野大麦、假俭草等乡土草种，及披碱草、结缕草、野牛草、冰草、早熟禾、红豆草、新麦草等重要草种质资源的收集引进和保护保存研究，完善收集保存技术体系；开展产量、品质、抗逆等重要目标性状的种质资源表型精准鉴定，筛选具有育种潜力的优异种质资源；开展重要性状基因型精准鉴定，发掘目标性状优异基因或分子标记，明确优异基因或优异单倍型的遗传效应和利用价值；创制目标性状突出的草新种质；构建涵盖重要草种表型和基因型信息的数据库。

考核指标：收集保存重要草种质资源 2000 份，研发草种质资源收集和保护技术 5 项以上；完成 2000 份草种质资

源的重要性状和基因型精准鉴定，获得遗传信息明确、目标性状突出的优异种质 120 份；筛选草重要性状的关键基因或分子标记 80 个；发掘草优异单倍型 10 个，创制目标性状突出的草种新种质 100 份以上，其中重大新种质 5 份，用于 20 个以上新品种培育；获授权发明专利 10 项；构建草种质资源表型与基因型整合数据库 1 个。

4. 杂粮作物种质资源精准鉴定与创新利用

研究内容：以谷子、高粱、食用豆、荞麦、燕麦、糜子等旱地主栽杂粮作物为对象，开展品质、产量、轻简栽培、抗病性、抗逆性等重要性状的多年多点鉴定和综合评价，筛选符合未来育种目标的、遗传背景清楚的优异种质资源；利用高通量重测序等技术进行全基因组水平基因型鉴定；建立资源表型精准鉴定的技术规范 and 基因型鉴定的技术体系，构建包含种质资源表型、基因型、分子指纹等信息的数据库；利用发掘出的优异资源开展材料创新，解决育种缺乏可利用亲本问题，提升杂粮作物育种水平。

考核指标：完成 1500 份杂粮作物种质资源重要性状和基因型的精准鉴定，挖掘出品质、产量、轻简栽培、抗病性或抗逆性性状突出、遗传信息明确的优异种质 50 份；创制优质高产抗病抗逆杂粮新种质 150 份以上，其中重大新种质 5 份。新种质的品质达到优质标准、抗病性和抗逆性达到抗级以上，用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上；构建杂粮种质资源基因型与表型整合数据库 1

个；获得相关技术标准或规范 5 项。

5. 水稻抗病虫害高产基因资源挖掘与利用

研究内容：针对水稻重要病害稻瘟病、矮缩病、稻曲病、纹枯病、白叶枯病等和主要虫害稻飞虱、螟虫等，挖掘水稻控制抗病和抗虫关键基因或位点，研究不同抗性等位基因的演变与病原菌及害虫变异的互作关系；开发优异抗性基因检测技术，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，为种质资源鉴定和种质创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘水稻抗病虫害等性状的关键基因或位点 100 个，确定具有育种利用价值的重大新基因 7 个；开发优异等位基因检测技术 15 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 10 项。

6. 小麦优质高产抗病基因资源挖掘与利用

研究内容：挖掘控制蛋白、淀粉及特殊功能营养成分等品质性状的关键基因或染色体区段；挖掘控制小麦理想株型、穗粒数、粒重等产量性状的关键基因或染色体区段；挖掘控制抗赤霉病、茎基腐病、条锈病、叶锈病等抗病关键基因或染色体区段，明确基因功能及作用机制；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，开发实用分子标记，为优质高产抗病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：挖掘控制小麦产量、品质、抗病性状的关键

基因或染色体区段 100 个，确定具有育种价值的重大新基因 7 个；开发优异等位基因检测技术 15 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 10 项。

7. 玉米宜机收抗逆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宜机收、逆境抗性关键限制因素以及产量、品质与养分高效性状协同改良的瓶颈问题，挖掘适宜机械化（脱水速率、抗倒伏等）、抗逆（耐旱、耐高温、耐盐碱等）、产量性状（株型、粒重、穗行数等）、品质性状（蛋白、淀粉、脂肪及特殊功能营养成分等）和养分高效（氮、磷、钾等）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，为宜机收抗逆高产种质资源鉴定和创新提供基因和技术支撑。

考核指标：挖掘玉米适宜机械化、抗逆、产量、优质和养分高效等性状的关键基因或位点 100 个，确定具有育种利用价值的重大新基因 7 个；开发优异等位基因检测技术 15 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 10 项。

8. 大豆重要性状基因资源挖掘与利用

研究内容：挖掘大豆株型、单株荚数、百粒重等产量性状，蛋白质、脂肪含量与组份等品质性状，抗灰斑病、抗蚜

虫等抗病虫性状，耐高温、耐盐碱等耐逆性状，高光效、高固氮等资源高效利用性状的关键基因或染色体区段，研究等位基因的演变以及产量和品质的关系，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：挖掘大豆产量、品质、抗病、耐逆、养分高效利用性状的关键基因或染色体区段 100 个，确定具有育种价值的重大新基因 7 个；开发优异等位基因检测技术 15 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 10 项。

9. 特色经济作物重要性状基因资源挖掘与利用

研究内容：挖掘主要杂粮、食用豆、甘蔗等特色经济作物品质性状（特殊功能成分、营养品质、食味品质等）、抗逆（旱、盐碱、高低温、低氮低磷等）、抗主要病虫害、产量等相关性状的关键基因或遗传位点；阐明优异等位基因或单倍型的遗传效应和育种利用价值，并开发高效检测技术，为新种质创制提供基因资源和技术支撑。

考核指标：挖掘特色经济作物品质、抗逆、抗病虫、产量等性状的关键基因或位点 100 个，其中具有育种利用价值的重大新基因 7 个；开发优异等位基因检测技术 15 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 10 项。

10. 主要农作物基因编辑种质精准创制技术

研究内容：研发主要农作物基因精准编辑新方法与新技术，编辑影响重要农艺性状的目标基因；创新主要农作物关键目标基因人工进化新型种质精准创制技术；实现主要农作物株型、产量、抗病、品质、耐逆优异性状快速精准遗传改良，高效创制目标性状优异育种新材料。

考核指标：研发主要农作物基因精准编辑与定向创制技术 6-8 项；编辑主要农作物株型、产量、抗病、品质、耐逆等重要性状基因 8-10 个；创制目标性状突出的优良新种质 50-60 份；获授权发明专利 10 项，农作物精准创制技术就绪度由 6 级达到 8 级。

11. 农作物倍性与染色体工程技术

研究内容：创新主要农作物单倍体诱导及加倍、多倍体、远缘杂交、分子鉴定的染色体工程和细胞工程等新技术；实现野生近缘种和优良地方品种与骨干材料、品种间的染色体转移、置换以及优异单倍型基因组区段转移，高效创制目标性状突出的优良育种新材料；牵头开展农作物倍性与染色体工程技术国际合作交流。

考核指标：开发主要农作物倍性与染色体工程和细胞工程育种新技术 6-8 项；构建野生近缘种、优良品种和骨干材料间的全染色体置换系统 8-10 套，创制目标性状突出的优良新种质 50-60 份；获授权发明专利 10 项，农作物倍性与染色体工程技术就绪度由 7 级达到 9 级。

12. 华南优质高产高效粳稻新种质创制与应用

研究内容：围绕适宜华南稻区的突破性籼稻种质创新，创制外观、食味等品质性状显著改良的新种质；创制适应性强、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、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：研发籼稻种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制适宜华南稻区的优异籼稻新种质 150 个，其中重大新种质 5 个。优质新种质达国家优质二级米标准以上；抗病虫新种质，抗性级别达 3 级以上；抗 2 种以上病虫害；用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

13. 长江中下游优质高产高效粳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粳稻种质创新，创制外观、食味和功能性等品质性状得到显著改良的优质新种质；创制高抗条纹叶枯病、稻瘟病、黑条矮缩病、稻飞虱等主要病虫害新种质；创制耐盐碱、耐穗发芽、耐除草剂、养分高效等新种质；聚合品质、耐逆、产量、养分高效利用等性状关键基因，创制综合性状优异的粳稻新材料。

考核指标：研发粳稻种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制适宜长江中下游稻区的优异粳稻新种质 150 个，其中重大新种质 5 个。优质新种质达国家优质二级米标准以上；抗病虫新种质，抗性级别达 3 级以上；抗 2 种以上病虫害；用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

14. 黄淮冬麦区高产耐逆抗病新种质创制与应用

研究内容：针对黄淮冬麦区小麦生态区特点及制约小麦生产的瓶颈问题，重点突破小麦抗旱节水、抗寒、耐高温、耐盐碱等耐逆性状，营养高效，抗锈病、白粉病、赤霉病、茎基腐病等抗病性状改良关键技术，创制耐逆、抗病、高产、高效突破性小麦新种质，为培育重大小麦新品种提供材料支撑。

考核指标：研发小麦种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制适宜黄淮麦区北片小麦生态区的小麦新种质 150 个，其中突破性新种质 5 个，新种质在产量、抗病性、水分利用效率、耐盐碱、氮磷营养高效利用等目标性状具有突出表现；品质达到国家优质麦标准；用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

15. 西南及南方高产抗逆耐瘠薄宜机收玉米新种质创制与应用

研究内容：针对我国西南及南方玉米区生态区域特点和玉米产业发展需求，创制籽粒容重高，抗穗腐病、茎腐病、小斑病、锈病和叶斑病、抗地下害虫，抗旱耐涝，耐瘠薄、宜机收玉米新种质；创制耐瘠薄、采收期长、品质优良的鲜食玉米，生物产量高、适宜机收的青贮玉米，以及优质高蛋白等专用新种质；明确杂种优势群及利用途径；研制高配合力自交系，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

制抗逆耐热、耐瘠薄、优质高蛋白、易机收等玉米新种质 50 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；获得植物新品种权 3 项以上。

16. 黄淮夏大豆优质高产耐密新种质创制与应用

研究内容：针对我国黄淮海夏大豆区育种需求，优化提升规模化网络化测试体系，创制目标性状突出和综合性状优良的高产、优质、抗病虫（花叶病毒病、根腐病、胞囊线虫等）、耐密、耐逆（盐碱、旱涝等）、适于机械化栽培的大豆新种质；通过多点测试，选择优异大豆新种质，为大豆新品种选育与产业化应用提供优良亲本。

考核指标：研发大豆种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制大豆新种质 150 个，其中突破性新种质 5 个；高产耐密新种质产量达到 400 公斤/亩以上，抗病耐逆新种质对主要病害或逆境的抗性达到抗级，优质新种质的品质达到国家优质标准；用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

17. 长江中上游油菜优质高产耐密宜机收新种质创制与应用

研究内容：针对长江中上游油菜品种株型不合理导致单产瓶颈、低温寡照与高产油矛盾、机收损失偏大，以及稻油轮作茬口矛盾对耐迟播、耐渍、早熟特性需求等问题，创制耐密植、资源高效利用、耐渍早熟、寡照高油，且聚合优质、

多抗、适合机械化等优异性状的油菜新种质，并用于培育具有生态适应性的高产油宜机收油菜品种。

考核指标：研发油菜种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制耐密、高产、高含油量、适合机械化的油菜新种质 50 个，创制高产、广适、多抗、宜机收的油菜新种质 50 个，其中突破性新种质 5 个；新种质用于 20 个以上油菜新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

18. 花生抗病优质高产宜机收新种质创制与应用

研究内容：针对花生白绢病、果腐病、青枯等土传病害及黄曲霉污染日趋严重，花生含油量、蛋白质含量、蔗糖含量偏低，饱和脂肪酸偏高，花生品种机械脱壳和机械收获损伤严重等问题，创制抗花生土传病害、抗黄曲霉侵染与产毒、高油、高油酸、高蛋白、高糖、低饱和脂肪酸、适宜机械化生产的优异花生种质，并应用于新品种培育。

考核指标：研发花生种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制抗花生白绢病、果腐病、青枯病、抗黄曲霉侵染或产毒、优质（高油、高油酸、高蛋白、高糖、低饱和脂肪酸）、宜机收的花生新种质 150 个，其中突破性新种质 5 个；新种质用于 20 个以上新品种培育；获得植物新品种保护权 3 项以上。

19. 蔬菜作物优质多抗新种质创制与应用

研究内容：针对甘蓝、大白菜、马铃薯、辣椒、番茄、黄瓜等大宗蔬菜，集成组学技术体系，对标育种和生产中存

在的重大问题，创制风味、营养、商品品质优良，抗多种重大或新型流行病害，具有良好的耐高温、耐低温、耐弱光等抗逆特性，适合轻简化或机械化栽培的优异新种质，并用于新品种培育。

考核指标：研发蔬菜种质创制和鉴定新技术 3-4 项；创制优质多抗优异新种质 100 个，其中目标性状突出的重大新种质 10 个，新种质的品质达到优质标准，抗病性和抗逆性达到抗级以上；新种质用于 30 个以上新品种选育；获得植物新品种保护权 5 项以上。

20. 农业微生物新种质创制与利用

研究内容：开展我国主要食药食用菌（香菇、木耳、灵芝等）种质资源表型和基因型精准鉴定及评价，挖掘种质资源中生物转化率高、环境适应性强、栽培稳定性好的优异等位基因，创制高效高值利用农林废弃物的超级食药食用菌新种质；开展蛋白质合成微生物细胞工厂选育、设计、定制等研究，挖掘、筛选微生物蛋白新型种质资源，解析微生物碳氮源高效利用与蛋白质定向合成的基本规律及其调控机制，开发具有自主知识产权的工业菌种定向选育技术，构建高适配性、通用性的特色底盘细胞，选育构建高生长速率、高蛋白含量及高转化率的优质微生物菌种。

考核指标：完成 100 份种质资源重要性状精准鉴定评价，挖掘优异等位基因 10 个；创制高产、稳定、绿色的环境友好型食药食用菌新种质 20 个，创制优质、新颖的消费友好型

新种质 20 个，创制高值健康友好型新种质 20 个，创制超级新种质 10 个，市场应用率达到 20% 以上；完成 100 个以上关键蛋白合成功能元件的鉴定评价，创制出自主知识产权酵母菌、丝状真菌等高效合成蛋白微生物种质 20 个以上。

21. 主要粮食作物产量和品质性状基因资源挖掘技术与方法

研究内容：主要粮食作物产量与品质性状基因资源高效挖掘新方法、新技术；挖掘控制产量与品质性状关键基因或位点，明确优异等位基因遗传效应和育种利用价值

考核指标：选取并聚焦研究内容中的任一方向进行探索性研究，取得原创性研究成果。

22. 主要农业生物全基因组选择技术创新与应用

研究内容：开发基因型和表型高通量低成本鉴定新技术、新方法；开发新的统计模型或算法，实现特定基因型在特定环境下的表型精准预测。

考核指标：选取并聚焦研究内容中的任一方向进行探索性研究，取得原创性具有重大应用价值的研究成果。