

2024 年度山西省重点研发计划 申报要求及支持方向信息

(现代农业领域)

一、申报要求

1. 项目鼓励产学研联合共同体进行申报。牵头单位须为山西省行政区域内注册、具有独立法人资格的企事业单位（包括中央驻晋企事业单位）；有稳定、高素质的研究和管理团队，具有较强的创新能力、技术基础和设备条件；有配套资金保障和良好的信誉；优先支持由企业牵头、具有创新平台的联合共同体承担项目，农业龙头企业牵头申报项目时，同等条件下给予优先支持。

2. 项目申请单位包含牵头单位和参与单位，是项目执行的责任主体，应切实履行项目组织实施和监督管理的责任。

3. 项目负责人为项目的第一责任人，须是项目申报单位的在职、在岗或在聘人员，具有完成项目所需的组织管理和协调能力，具有组织科技计划的成功经验，能将主要精力用于项目组织、协调与研究。并对申报材料的真实性、有效性、合法性负责。

其限项要求如下：同一年度内限申报 1 项计划项目（含中央引导地方科技发展资金项目；平台类、奖补类除外），如申报的计划项目未能立项时，方可再次申报；有在研项目的，不得再次申报同一类别计划项目，且在研和申报项目总数不得超过 2 项。在研项目负责人不得因申报新项目而退出在研项目，退出在研项目负责人的科研人员，在原项目执行期内，原则上不得作为负责人申报新的计划项目；参与计划项目编制或论证的专家，不得牵头或参与申报所编制或论证的计划项目。

鼓励青年科技人才、女性科技人才作为项目负责人申请项目。

4. 项目申报单位和项目申报团队应具有良好的产学研合作基础，产业化或应用转化目标明确，优先在我省特别是农高区等开发区应用转化；经费预算合理，配套资金落实有力，组织保障措施到位；无在惩戒执行期内的科研严重失信行为记录和相关社会领域信用“黑名单”记录。项目单位近 3 年未发生重大环保污染等恶劣影响事件。严禁剽窃他人科研成果、侵犯他人知识产权、虚报项目、伪造材料骗取申报资格等科研不端及失信行为。

5. 项目均应整体申报，项目名称不得更改，申报时需覆盖全部研究内容；技术指标不能减少且不得低于通知要求，鼓励高于现有指标。项目执行期为三年（2025 年 1 月-2027 年 12 月）。经费预算中直接费用按照设备费、业务费、劳务费三大类编制，

直接费用中除 20 万元以上的设备费外，其他费用只提供基本测算说明，不需要提供明细。

企业牵头的项目需提供配套资金，项目配套资金(包括申请单位自有资金、社会渠道资金等，其他财政资金不得列为配套资金)与申请引导资金的比例不低于 2:1;企业(包括牵头单位和参与单位)须提供会计师事务所出具的上年度财务审计报告，并出具资金配套承诺书和自筹能力相关材料。项目立项后，引导资金实际资助额度未达到申请额度的，差额部分由项目申请单位自筹配套解决。

6. 同一单位只能通过一个项目组织推荐单位进行申报，已获得其他财政支持的项目、同一单位研究内容相同或相近的项目不得重复、多头申报。不受理涉及国家秘密的项目。项目受理后，原则上不能更改项目名称、申报单位和项目负责人。

二、注意事项

1. 项目申报请认真查阅并严格按照《山西省科技计划项目管理办法》(晋政办发〔2021〕42号)、《山西省人民政府办公厅关于改革完善省级财政科研经费管理的实施意见省科研项目经费和科技活动经费相关管理办法》(晋政办发〔2022〕16号)等执行，并严格遵循《科学技术保密规定》和《关于加强科技伦理治理的意见》等文件制度，注重科技保密和科技伦理有关要求，提高保密意识，加强科技伦理治理，确保不发生任何问题。

2. 项目申报材料应客观、真实,有弄虚作假、虚夸、伪造等行为的,一经查实,项目负责人及相关项目单位将列入科研失信记录,承担相应后果。项目申报单位和组织推荐单位要严格履行项目审核推荐职责,项目申报单位对申报材料的真实性和合法性负有法人主体责任,组织推荐部门要切实强化审核推荐责任,会同社会信用管理部门对项目申报单位社会信用情况进行审查,并对申报材料内容真实性进行严格把关,严禁审核走过场、流于形式。

3. 项目申报单位在申报项目时须承诺每个项目有相对固定配备科研财务助理,可根据项目实际情况灵活配备,签订计划任务书时须明确具体人员。

4. 项目申报单位应提前准备 10 分钟 PPT 汇报材料,以备进一步评审需要。进入答辩环节项目,届时会电话通知,不再预留准备 PPT 的时间。

5. 鼓励支持加强关键技术领域标准研究,在科技计划项目中设置标准研制指标,以科技创新提升标准水平,及时将科技成果转化为标准,提出标准研制指标的项目预期立项占比不低于 50%。

三、支持方向

1. 耐盐碱高粱种质创新、新品种选育及配套技术研究

主要研究内容: 挖掘高粱耐盐碱遗传位点和基因,解析分子调控网络,开发优异等位变异分子标记,开展多基因聚合育

种；构建杂种优势群，组配强优势高粱杂交组合，选育耐盐碱高产高粱新品种，并在我省主要盐碱区进行适应性研究；研究与新品种配套的根系微域调控抗盐、沟播躲盐、绿色覆盖等农艺措施和栽培技术，明确盐碱胁迫对高粱产量和品质形成的调控机制，建立耐盐碱高粱良种、良法、良品的有机结合技术。

核心技术指标：筛选优质耐盐碱高粱种质资源 5~8 份，挖掘耐盐碱基因 1~2 个；创制耐盐碱亲本系 3~5 份，培育耐盐碱早熟及中早熟高粱新品种 2~3 个；建立与新品种配套的盐碱地栽培技术规程 1 套，含盐量为 0.4% 土壤上产量达 300~400 公斤/亩；在盐碱地示范 300 亩、推广 5000 亩，产出投入率提高 10%。

2. 酿造型黍子新品种选育及全产业链应用技术研究

主要研究内容：开展优质黍子种质资源的收集鉴定，进行黍子淀粉、支链淀粉、蛋白、脂肪等理化性质的遗传多样性解析；通过有性杂交育种技术、诱变技术相结合，创制适宜黄酒酿造的优质黍子种质；明确不同淀粉、蛋白含量的黍子品种与黄酒酒精发酵、出酒率及品质性状的关系，确定专用型黄酒酿造品种，改进黄酒酿造工艺，提升黄酒品质；研究黍子水肥高效利用的机理机制、施肥培肥技术、农机农艺配套、病虫害综合防治等关键技术，集成轻简高效栽培技术；解析风险来源及其关键控制点，集成两种特色杂粮质量安全风险防控关键技术并示范推广。

核心技术指标：创制或鉴选优异种质 3~5 份；育成淀粉含量 $\geq 80\%$ 、支链淀粉含量 $\geq 99\%$ 、蛋白质含量 $\geq 13.0\%$ 黄酒酿造专用黍子品种 1~2 个；确定优质黄酒品质主要指标，制定黄酒专用原料黍子的品质标准规范 1 项；规范山西黄酒的工艺规程和质量标准，改进黄酒酿造工艺 1 项；提出基于全产业链的风险防控技术规范 1~2 个，建立示范基地 1000 亩；制定地方标准 1~2 项。

3. 设施辣椒新品种选育及优质安全生产关键技术研究

主要研究内容：基于资源平台保存的设施辣椒种质，筛选基因型纯合的种质，分析表型性状的遗传多样性，构建设施辣椒核心种质库，并对设施辣椒核心种质进行基因型检测；鉴定辣椒耐热、早熟、花粉发育、耐旱、育性等相关基因，开发分子标记；利用现有设施辣椒种质资源采用杂交、回交、双单倍体培养等技术手段，聚合控制优良农艺性状和高品质的优异基因，创制突破性种质资源；以优异种质为育种材料，选育适应不同消费市场的设施辣椒新品种；开展设施辣椒生产有机肥替代化肥技术和辣椒种植连作障碍消减技术研究；筛选消除和降解农药、化肥污染的微生物菌群和生物制剂，集成设施辣椒绿色安全生产病虫害防控技术。

核心技术指标：鉴定表型性状个数 26 个；核心种质各性状变异幅度占原始群体变幅平均值 $\geq 70\%$ ；鉴定辣椒特异性状相关基因 8~10 个；新入库保存设施辣椒纯合材料 100 份；创新

选育果肉厚度超过 8 毫米的设施辣椒自交系 10 份、果肉厚度小于 3 毫米的设施辣椒自交系 10 份、果实硬度低于 20 N 的设施辣椒自交系 5 份；果实辣度大于 2 万 SHU、果实粗纤维含量低于 2 g/100g 的设施辣椒自交系 5 份；选育设施辣椒新品种 5 个；化肥减施 30%。

4. 沙棘优良品种创制及功能产品研发

主要研究内容：收集以黄河流域鼠李沙棘种的中国沙棘、中亚沙棘等为主的沙棘亚种，建立沙棘种质资源收集圃，并分析沙棘种质资源的亲缘关系和遗传差异；通过引种、选择育种、杂交育种、辐射育种等方式，开展沙棘良种选育研究，筛选和创制适宜山西省发展的沙棘品种；分析影响沙棘变异及品质的主要立地因子，集成沙棘人工省力、丰产栽培技术，并进行示范；开发沙棘黄酮等提取分离技术，研发沙棘功能产品。

核心技术指标：收集沙棘种质资源 150~200 份，建立沙棘资源收集圃 50 亩；建立高效栽培示范园 100 亩；审定沙棘良种或新品种 2~3 个；沙棘黄酮单体化合物提取率达 10%以上；研发功能产品 2~3 个；制定标准 1~2 项。

5. 奶牛遗传改良与种质创新

主要研究内容：构建奶牛育种大数据平台，实现体系内、环节间育种数据的安全采集、传输和共享，保障数据流高效运转；研究表型性状测定智能装备；运用基因组选择技术实现早期选育，提高种公牛选育强度，增加奶牛育种资源群体数量和

质量，为良种扩繁提供基础群；通过多组学研究，鉴定奶牛重要性状的育种靶点，构建符合国内奶牛育种需求的基因组检测芯片，建立基因组预测体系；研究奶牛遗传评估模型和算法，开发具有自主知识产权的遗传评估软件；研究性控分离、活体采卵、体外受精等关键技术，配套研制具有自主知识产权的国产扩繁设备和试剂；开展种畜疾病监测检疫净化及遗传缺陷病监测工作，加强健康性状选择强度，从源头提升种牛抗病能力、降低疾病发生风险。

核心技术指标：年均奶牛品种登记 5000 头以上；年均奶牛生产性能测定 5 万头以上；年均奶牛体型鉴定 3000 头以上；年均奶牛基因组选择参考群增加 1000 头以上；奶牛育种核心群规模滚动更新保持在 2500 头以上；自主培育后备公牛选择强度达到 10%以上；奶牛群体平均年单产 $\geq 10000\text{kg}$ ，每世代产奶量遗传进展提高 $\geq 350\text{kg}$ 、乳蛋白量提高 $\geq 10\text{kg}$ 、乳脂量提高 $\geq 12\text{kg}$ ，实现产犊间隔平均低于 390 天；自主培育种公牛占比 $\geq 50\%$ 。

6. 党参、黄芩、柴胡药材品种培优良种繁育技术研究与应用

主要研究内容：收集保存 3 种药材种质资源，对保存的种质资源进行鉴定评价，开展表型性状、遗传多样性研究及优形优质相关性研究；利用分子生物学技术，挖掘与优良性状相关的基因。以系统选育为主，生物技术为辅，开展 3 种药材良种选育研究；构建 3 种药材完整的良种繁育体系，探索高效的良

种繁育关键技术。建设 3 种药材良种繁育基地，发挥科技引领示范，辐射带动的功效。

核心技术指标：收集保存 3 种药材种质资源 200 份以上，鉴选药效稳定、鲜根条直、单株种子产量高的资源 3~5 份；集成种子种苗标准化繁育技术 1~2 套，标准化栽培技术 1~2 套，生态种植（林下、仿野生等）模式 1~2 套；建设 3 种药材种质资源圃 10~15 亩、示范基地 1800 亩；种子种苗优品率提高 10%~20%，肥药减施 20~30%，节本增效 100~250 元/亩，产量提高 10~15%。

7. 旱作区农田养分精准调控综合技术与应用

主要研究内容：针对我省旱作农田存在土壤培育与作物增产良性循环难、养分缺乏与失衡并存，且养分利用率低等瓶颈问题，创新旱作农田产能提升与养分高效互馈调控的原理与关键技术；研发旱作农田作物持续高产的土壤局域调控增效原理与技术，创制局域土壤快速提质的新型炭基材料等新产品，构建基于新产品的局域扩容提质关键技术；研发旱作农田养分精准调控原理与技术，解析支撑高产群体的多元养分需求规律、局域养分调控激发根际效应的机制，创制速缓结合、形态配伍的多元养分均衡、稳定增效、有机-无机协同等绿色新型肥料产品，建立以根际局域施肥为核心的根际养分精准调控技术；集成创新以根层局域土壤扩容提质、根际养分高效调控为核心的旱作农田产能提升与养分精准调控综合技术模式。

核心技术指标：研发旱作农田产能提升与养分精准调控关键技术 3~4 项；创制局域土壤快速提质的新型炭基材料 1~2 个，研发基于碳氮磷耦合培育土壤和稳定增效的有机缓控释肥等绿色新型肥料产品 1~2 个，形成旱作农田产能提升与养分精准调控综合技术模式 1~2 个；建立百亩核心示范区 2~3 个，示范区作物产量提升 10%左右，减少肥料用量 $\geq 10\%$ 。

8. 土壤墒情智能监测与预报技术研究及应用

主要研究内容：研制系列适用于多种应用场景的土壤水分传感器，特别针对盐碱地进行土壤水分传感器的研发工作，并通过组网设计，可实现大面积土壤水分的自动采集、无线组网、远程实时监控等功能；开发土壤墒情预报模型，基于土壤墒情实时监测数据和数据同化技术，结合天气预报产品，可滚动预报一定预见期的土壤水分；水盐运移规律及作物需水模型研究，分析土壤中水分和盐分的平衡关系；通过研究作物的水分利用效率、蒸腾作用等生理过程，建立作物需水与生长环境因素之间的关系；建立典型示范区，开展技术实施，并利用灌溉制度优化模型、种植结构优化模型，实现水土资源利用的数字化、精准化。

核心技术指标：土壤墒情监测设备具有自主知识产权且生产全部国产化；低功耗节能设计，无需外部供电；在各种土壤条件下尤其盐碱地中，土壤水分直接检测精度 $\geq 2\%$ ；土壤水分预报期 ≥ 30 天，且精度 $\geq 10\%$ ；建设万亩级示范区 1~2 个，水

分利用效率提升 $\geq 10\%$ ；技术推广地区不低于 3 个。

9. 煤炭开采对农田土壤碳库扰动影响预评价关键技术与示范

主要研究内容：基于样地调查、无人机遥感大数据动态监测和人工智能算法开展“基础研究-关键技术研发-应用示范”全链条研究，阐明煤田工作面开采不同形变特征区内地表形变参数以及地裂缝参数对沉陷区农田土壤有机碳库扰动影响规律与机制；研发基于低空无人机遥感技术的沉陷区地表形变和土壤有机碳含量的高时间、空间、光谱分辨率动态监测理论与技术体系；构建煤田工作面开采沉陷对土壤有机碳库影响预测模型，并提出煤炭开采对沉陷区农田土壤碳库扰动影响预评价技术方法体系；选定多条煤矿待采工作面，进行煤炭开采对农田土壤有机碳库扰动影响预评价的实例研究和应用示范。

核心技术指标：研发基于低空无人机遥感技术的沉陷区地表形变和土壤有机碳含量的高时间、空间、光谱分辨率动态监测理论与技术体系 1 套，监测精度 $\geq 90\%$ ；构建煤田工作面开采沉陷对农田土壤有机碳库影响预测模型，并形成煤炭开采对沉陷区农田土壤碳库扰动影响预评价技术体系 1 套，区域尺度上预评价精度 $\geq 85\%$ ；创建典型区域示范区 1 个，面积不小于 500 亩；形成可推广的综合技术模式 1 套。

10. 黄土丘陵沟壑区水土保持和碳汇导向的低效林调控技术研究示范

主要研究内容：采用野外样地调查、径流小区实地监测和室内实验相结合的方式获取低效林的林分结构功能指标，探究区域内可持续的最优固碳功能以及促进水土保持功能优化的关键因子；采用结构方程模型，找出造成现有林分低效的主导结构因子，初步确定水土保持和碳汇功能导向型的适宜林分结构和关键影响因子；基于不同低效林类型和关键因子的贡献程度，结合不同地区水土保持和碳汇功能的实际需求，提出适宜的低效林林分定量优化技术措施体系。

核心技术指标：明确低效林类别 1~2 种；挖掘提高水土保持和碳汇可调控关键林分结构因子 3~5 个；建立低效林林分结构优化配置措施技术 1~2 套；构建提高低效林水土保持和碳汇技术 1~2 套；建设以水土保持和碳汇为导向改造的低效林技术示范基地 1 个。

11. 山西特色林药生态种植模式关键技术与示范

主要研究内容：开展中药品质与药效的关联分析研究，对我省连翘进行遗传多样性评估，获得遗传多态性信息，筛选核心种质资源，选育品质优良、质量均一的连翘新品系；开展连翘生态种植模式关键技术研究，集成具有绿色环境友好、提质增效和投入产出比小等优势生态种植模式，并示范推广；开展玉露香梨间作梨园土壤养分和水分变化、玉露香梨树体及果实品质变化研究，集成林下间作条件下玉露香梨整形修剪、水肥管理等生态种植技术并示范；探究连翘生态栽培和玉露香梨

套种蒲公英的生长规律，解析连翘和蒲公英生长特性与果林下生境的耦合关系；通过高效微生物有机肥的筛选和关键技术研究，建立果药有机种植和减药增值新模式。

核心技术指标：筛选连翘优良种质 2~3 个；集成连翘生态种植技术 1 项；集成玉露香梨下套种蒲公英生态栽培技术体系 1 套；制定减肥减药增效生产模式 1 个；制定地方标准 1~2 项；建设连翘生态种植基地 300 亩，玉露香梨下套种蒲公英示范园 50 亩；技术培训 3~5 次。

12. 示范牧场草地质量提升关键技术研发与示范

主要研究内容：针对沁水示范牧场草地土壤可利用养分少的问题，筛选核心功能菌种（群），创新多功能复合微生物制剂，优化、集成微生物菌剂精准、轻简化施用技术体系；评价与筛选重要饲草适应性，集成高效旱作饲草栽培管理技术，构建农闲田饲草复播、饲草间套作等高产高效模式；研发豆禾混播放牧人工草地建植和管理技术，优化混播牧草放牧利用技术，形成放牧人工草地可持续利用模式；调查草地资源及退化程度，诊断退化成因，集成物理、化学、生物改良技术；阐明放牧方式和强度对草畜的影响机制，研发精准放牧调控技术，确定适宜放牧强度，实现放牧天然草地生产-生态平衡。

核心技术指标：研发提升土壤质量菌剂 4~6 个，筛选适宜牧场高产优质饲草品种 8~10 个，形成草地质量提升技术 8~10 项，构建草地质量提升模式 3 套；草地产量提升 $\geq 15\%$ ，草地

盖度提高 $\geq 20\%$ ，可食牧草产量提高 $\geq 25\%$ ，绵羊增重提高 $\geq 4\text{kg}/\text{只}/\text{年}$ ；申报地方标准 3 项。

13. 设施瓜菜智慧化生产关键技术创新与场景构建

主要研究内容：以山西省产业规模较大的设施瓜菜为研究对象，选育抗逆性与抗病性较强，兼具果实外观商品性、风味营养品质等性状的新品种，建立植株全生育期水肥生长模型，改良优化设施瓜菜水肥管理装备；实现设施瓜菜生长环境多源数据的采集、传输、同化和集成分析处理，生成设施瓜菜生长过程环境因子、水肥参数、表型数据及积累作物数据库，建立生长环境调控模型与现代管理知识图谱，搭建设施瓜菜智慧生产大数据平台；研发设施瓜菜栽种管收信息全程智能化自动采集、长势预警、病虫害智能自诊识别和策略执行系统，构建集约化生产数字孪生示范场景，集成设施瓜菜智慧化生产管理技术体系并建立示范基地。

核心技术指标：选育 1~2 个适应设施环境的瓜菜新品种，构建全生育期水肥生长模型 2 个，生长环境调控模型 3 个，改良优化设施瓜菜水肥管理装备 2~3 套，开发病虫害智能自诊软件 1 个；建立全周期栽种管收数据库 1 个；开发作物栽种管收信息全程智能化自动采集、长势预警、环境调控和策略执行系统 1 套，实现不少于 6 个环境因子和 4 个生长量采集、分析和策略执行；构建设施瓜菜数字孪生展示平台 1 套，集成设施瓜菜绿色优质高效智慧化全产业链生产技术体系 1 套。

14. 利用连翘叶提取物研发新型植物饲料添加剂

主要研究内容：开展连翘叶资源调查与评估；挖掘连翘叶促进靶动物生长与改善靶动物健康功效成分（或大类化学成分），建立连翘叶原料质量控制标准；以功效成分和生物活性为评价指标，研究连翘叶提取物制备工艺，建立连翘叶提取物质量控制标准，并开展提取物稳定性考察；开展靶动物耐受性与安全性评价，以及促进靶动物生长与改善靶动物健康的有效性评价；进一步开展连翘叶促进靶动物生长与改善靶动物健康的调控机制研究。

核心技术指标：挖掘连翘叶促进靶动物生长与改善靶动物健康功效成分（或大类化学成分）3~5个；研究开发能够明显提高靶动物生产性能的不同规格的连翘叶提取物1~3种；申报发明专利1~2件，获批农业部植物提取类饲料添加剂生产证书或公告1个。

15. 白熟期枣果功能因子挖掘、产品创制及产业化

主要研究内容：以山西主栽品种为主，对不同产地、不同品种青枣的功能因子进行测定分析，选出综合指标较高的品种；对综合品质高的青枣从功能因子含量、构效关系、代谢通路、基因表达等水平进行联合分析，揭示其高品质的分子机理；研究青枣特色功能因子的高效提取、生物活性保留、稳定性提高的技术方法，确定适宜的加工、保藏和配伍技术；开发功能性青枣浓浆、青枣果粉、青枣膳食纤维产品，研发青枣软糖、

青枣冰淇淋、高纤青枣饼干、青枣果汁等终端产品；制订产品标准，建设吨级以上基料产品中试生产示范线。

核心技术指标：挖掘青枣特色活性功能因子 2~3 个；开发青枣浓浆、果粉、膳食纤维素 3 个功能性青枣基料产品 3~5 个，建立相应的工艺技术和质量标准；研发青枣基料终端应用型产品 5~6 个，形成产品工艺配方和应用推广方案；建设吨级以上青枣基料中试示范生产线 1 条。

16. 单细胞蛋白生物合成及日粮蛋白替代技术研发

主要研究内容：以煤炭工业副产物甲醇为基质，挖掘和改造低成本甲醇基单细胞生物蛋白生产菌株，构建甲醇基低成本单细胞生物蛋白饲料生产工艺，研发畜禽甲醇基单细胞生物蛋白饲料日粮蛋白替代方案与技术；以农作物秸秆为基质，挖掘和改造低成本秸秆基单细胞生物蛋白生产菌株，构建低成本秸秆基酵母蛋白质饲料生产工艺，研发畜禽秸秆基单细胞生物蛋白饲料日粮蛋白替代方案与技术；以醋糟和酒糟为基质，挖掘和改造低成本糟渣基单细胞生物蛋白生产菌株，构建低成本糟渣基单细胞生物蛋白质饲料生产工艺，研发畜禽糟渣基单细胞生物蛋白饲料日粮蛋白替代方案与技术。

核心技术指标：构建甲醇基、秸秆基和糟渣基低成本单细胞生物蛋白饲料生产工艺 3 套；挖掘和改造甲醇基、秸秆基和糟渣基低成本单细胞生物蛋白饲料生产菌株 3~5 株；甲醇基单细胞生物蛋白饲料粗蛋白含量达 50%~65%，甲醇转化蛋白效

率 $\geq 90\%$ ；秸秆基蛋白饲料粗蛋白含量达 $10\% \sim 15\%$ ，糟渣基蛋白饲料粗蛋白含量达 $25\% \sim 30\%$ ，纤维物质降解率 $\geq 65\%$ ；制定畜禽单细胞生物蛋白替代豆粕日粮方案 $3 \sim 5$ 套，降低豆粕使用量 $\geq 4\%$ ，生产效率提高 $10\% \sim 15\%$ ，降低氮排放 $10\% \sim 15\%$ ；壮大单细胞生物蛋白生产企业 2 个，达产年实现生产单细胞生物蛋白饲料 4.5 万吨。

17. 山西优势果品采后病害绿色防控体系及高值化利用关键技术研发

主要研究内容：以扩展青霉和灰葡萄孢霉为靶标，筛选可有效抑制该两类病原菌的生防菌株，研究生防菌株对苹果、梨、葡萄和草莓采后青霉病和灰霉病的抑制效果；研究生防菌株细胞壁的吸附作用、外代谢物和胞内酶的降解作用，抑制剂放线菌酮对降解作用的影响等降解机制；结合辅助因子提高拮抗效力，研制可用于果品采后贮藏保鲜的生防菌剂，并进行生产性示范应用；筛选耐受不同种类果醋的功能菌株；测定食药菌果醋及果饮中功能物质，评价其降糖活性、抗氧化活性和抗糖化作用；对食药菌果醋进行急性毒性评价、亚慢性毒性评价、致突变性评价、致癌性评价等。

核心技术指标：筛选可抑制 4 种特色果品采后青霉病及灰霉病的生防菌株 $20 \sim 40$ 株，并进行分子鉴定；采后病害生防效果达 80% 以上；研制 $2 \sim 3$ 种用于果品采后保鲜的生防菌剂，总结 1 套采后病害防治的综合防治体系；筛选可用于苹果、梨、

草莓和葡萄发酵的菌株 10~20 株，其中筛选 3~7 株具有一定功能特性的益生菌株；制定益生菌发酵技术规程 1~2 项，创制口感良好的食药菌果醋及果饮 4~8 种。

18. 特色食药菌资源开发及安全防控技术研究与应用

主要研究内容：挖掘区域特色食药菌资源，选育白灵菇、灵芝、羊肚菌等特色食药菌优良品种并优化栽培技术，形成技术规程；对富集微量元素的主栽品种与区域特色食药菌开展营养及功能成分评价研究，并对主要功能成分进行表征；提取分析食药菌中多糖、糖蛋白、萜类、黄酮等主要功能成分，优化提取、纯化工艺，形成功能成分定向提取工艺；结合功能成分特性开发富含食药菌活性成分的功效性食品、化妆品等产品原料；围绕山西区域特色菌类，开展生产、储运、加工过程中潜在风险隐患，探究降低产品安全风险过程控制关键技术；推荐主要病虫害防治用药范围，制定正面清单及禁限用负面清单，形成出口不同国家的生产建议和风险预警。

核心技术指标：挖掘选育山西区域特色食药菌品种 2~3 个；形成栽培技术规程 1~2 个；构建特色食药菌类风味、营养、功能成分数据 2~3 套；建立 1~2 套定向发酵技术，研制 2~3 个活性成分清晰、功效明显的功能原料或产品；集成 3~5 种食药菌全产业链安全风险管控关键技术；监测食药菌中未知危害因子不少于 10 批次；建设示范基地 3~5 个；培训 300~500 人次。

19. 基于北斗系统的智慧农业生产技术与示范

主要研究内容：针对我省丘陵山地土地占比大、地块小而复杂的特点，开展基于北斗系统的精准农业与智慧农业技术和应用联合研究；重点突破基于多源遥感数据的农田面积检测、复杂地形农机作业规划、精准农业管理与综合服务系统；研发北斗/GNSS 人机互动智能指挥驾驶应用终端；在我省开展典型场景应用示范，形成适合地域特点的北斗精准农业解决方案，提升北斗/GNSS 在智慧农业领域应用水平。

核心技术指标：北斗智慧农业管理与综合服务系统 1 套，农业生产要素 ≥ 5 类，农机作业面积监测精度 $\geq 98\%$ ，服务农机 ≥ 1 千台；北斗/GNSS 农机智能驾驶终端推广应用服务 ≥ 1000 次，定位精度 $\geq 2.5\text{cm}$ (RMS)，路径跟踪误差 $\leq 5\text{cm}$ (RMS)，控制精度 $\geq 5\text{cm}$ (RMS)，平均故障间隔时间 (MTBF) $\geq 300\text{h}$ ；推广县域 5 个、农机 10 类、面积 10 万亩。