

# 2023 年度山西省重点研发计划（现代农业领域）重点支持方向信息

## 1. 高产抗逆玉米种质资源创制及新品种培育

研究内容：引进国内外玉米种质资源并进行抗病、抗倒、耐旱等育种性状进行精准鉴定和评价，对筛选出的优异种质进行配合力测定，对种质类群遗传基础、抗病性等性状进行基因型的精准鉴定；构建并利用连锁群体或关联群体，挖掘玉米高产、抗病、抗倒、耐旱等重要性状相关的关键基因及 QTL，开发分子标记，建立高产、抗病、抗倒、耐旱等关键性状的分子标记辅助选择技术体系，利用分子标记辅助开展多基因聚合育种；运用单倍体育种技术，规模化创制双单倍体（DH）系，筛选出配合力高、抗逆性强的优良玉米自交系，鉴定出具有高产、抗病、抗逆的玉米新品种并示范推广。

技术指标：研发高产多抗宜机收玉米育种分子设计共性技术、多性状复合分子标记辅助选择技术、重要抗逆性状鉴定技术 3~5 项；创造具有自主知识产权的高产、抗逆、抗倒等玉米新种质和优异新自交系 5~10 份，审定玉米新品种 3~5 个。

## 2. 高产优质、节水多抗小麦新品种的选育

研究内容：基于遗传定位和关联分析，鉴定小麦抗旱、抗病、高产及优质相关基因位点，并开发功能标记；小麦抗逆高产等相

关功能标记的辅助选育与育种利用；利用常规杂交育种、矮败小麦育种体系，结合分子标记辅助选择，将抗逆、优质等基因导入栽培小麦品种，对现有高产品种进行改良，并创制优异种质；针对我省小麦主要病害，构建病原菌保存、繁育和接种鉴定体系；开展抗病性、抗旱性、广适性及品质等鉴定，筛选优质高产、节水耐旱、广适多抗小麦强优势组合，培育高产、优质、广适、抗病性好的小麦新品种。

技术指标：鉴定小麦抗旱、抗病、高产或优质基因位点 4~6 个、开发功能标记 5~8 个；构建针对我省小麦主要流行菌种的抗病鉴定体系；创制小麦新种质 10~15 个，审定小麦新品种 3~5 个，品质达到国家优质麦标准；获得植物新品种保护权 3 项以上；年推广育成新品种 2~3 个，推广面积 20 万亩以上。

### 3.抗旱与优质小麦骨干亲本高效利用

研究内容：以山西名优种质优质骨干亲本“临汾 5064”和抗旱骨干亲本“晋麦 47”及衍生品种，及其作为亲本的作图群体为材料，应用基因组重测序或高密度 SNP 芯片技术、关联分析和连锁分析，阐明骨干亲本形成的遗传本质；挖掘优异单倍型区段，揭示不同重要基因组区段形成及品种演变的共性规律；鉴定与产量、品质、适应性及驯化相关的关键基因，揭示相关重要基因及所控制性状演变的共性规律；基于优异种质资源形成和演变规律，探索预测、筛选骨干亲本和主栽品种的技术方法，聚合不同优良单倍型区段和等位基因，创造有重要育种价值的材料。

技术指标：确定 10~15 个与性状密切相关的基因组区段，发掘优异单倍型和等位基因 $\geq 10$  个，创制遗传背景优良、单倍型区段明确的育种急需资源 4~6 份；建立预测和筛选未来骨干亲本和主栽品种的方法和技术 1~2 项。

#### 4. 山西省大豆玉米带状复合种植适宜品种选育研究

研究内容：种质资源研究，通过二环选系和单倍体育种以及分子标记育种技术，选育抗病抗倒玉米新种质、新品种；通过常规人工杂交、EMS 诱变、以及分子标记育种等方法，选育大豆新种质、新品种；通过多年多点测试，筛选适宜的玉米和大豆品种，进行不同品种组合之间带状复合种植的产量对比研究，筛选出最优组合；配套高效栽培技术研究，研究不同种植密度、栽培配比以及相关农机农艺技术研究。

技术指标：创制适宜大豆玉米复合种植技术的玉米种质材料 60 份、大豆种质材料 80 份，审定玉米适宜新品种 3~5 个、大豆适宜新品种 2~3 个；选育适合大豆玉米带状复合种植模式的玉米新品种亩产 $\geq 800\text{kg}$ ，大豆亩产 $\geq 120\text{kg}$ ；推广大豆玉米带状复合种植面积累计 3 万亩。

#### 5. 晋谷 21 优异品质性状关键基因发掘及其在育种上的应用

研究内容：针对名优谷子品种晋谷 21 的优异小米品质性状，利用突变体以及定位群体通过多组学分析发掘调控其食味品质相关性状的关键基因，发掘优异等位变异及分子标记；以晋谷 21 为材料进行化学诱变创建突变体库以及通过杂交手段创制新

型优质种质；利用表型组学和分子标记辅助育种等技术，针对产业需求在株型、生育期、易感白发病等方面改良晋谷 21，培育突破性优质品（系）种。

技术指标：定位调控晋谷 21 食味品质相关性状的关键基因，确定品质相关性状调控基因 2~3 个，发掘优异等位变异 2~3 个；创制新型优异种质 3~5 个，培育优质品（系）种 2~3 个。

## 6.高粱抗蚜种质资源创制与抗性基因挖掘

研究内容：广泛收集国内外核心种质资源，开展抗蚜性精准鉴定，对高粱种质进行抗蚜等级划分及聚类分析，筛选抗蚜高粱种质；通过诱变、杂交、回交、分子辅助等手段对现有资源进行抗蚜性改良，创制抗蚜、高配合力的优良亲本系；构建高粱核心种质自然群体和 F2 群体进行全基因组关联分析，挖掘高粱抗蚜候选基因；利用转录组学和代谢组学技术分析抗、感蚜材料在蚜虫取食后的差异基因及代谢途径，明确抗蚜机制，并开发高粱抗蚜基因分子标记，初步构建高粱抗蚜分子标记辅助选择鉴定体系。

技术指标：广泛收集国内外核心种质资源 200 份，筛选二级及以上抗蚜种质 3~5 份；创制高粱抗蚜、高配合力优异种质 3~5 份；利用 GWAS 分析技术挖掘抗蚜候选基因 1~2 个，开发抗蚜相关分子标记 1~2 个。

## 7.白菜甘蓝种质资源创新与新品种选育及优质高产栽培技术研究

研究内容: 引进和收集优异种质资源, 建立白菜和甘蓝抗病苗期精准鉴定技术体系, 筛选多抗优异种质资源, 应用 SNP 分子标记技术建立指纹图谱, 开展杂交优势预测; 建立针对重要抗病抗逆性状的多基因聚合育种技术体系, 应用传统育种技术、轮回选择、倍性育种技术等手段创新种质材料; 开发核质互作协调、配合力强的新型胞质不育源, 开展白菜和甘蓝雄性不育系转育, 选育综合性状优良的白菜和甘蓝新品种。

技术指标: 收集整理白菜、甘蓝资源 200 份以上, 创制自交系 5~8 份, 不育系 3~5 份, 形成优良杂交组合 10 个以上, 选育优良白菜和甘蓝品种 2~3 个, 实现增产 8%左右; 制定白菜、甘蓝杂交制种高效低碳栽培模式各 1 项。

## 8.机采棉育种关键技术研究与新品种培育

研究内容: 鉴定早熟、株型较紧凑、抗倒伏、叶量适中、对脱叶剂敏感、成铃吐絮集中、含絮力中等的适宜机采种质, 克隆重要性状相关基因, 开展基因功能验证和转基因。通过基因编辑、转基因、分子标记等生物技术与远缘杂交、系统选育等常规技术结合, 将机采性状导入到高产、抗病虫等优良种质中, 创制一批关键机采棉种质。通过多点比较试验、联合试验、品种测试网络等, 筛选综合性状优良的机采棉新品系参加区试, 育成新品种并示范。

技术指标: 分离鉴定棉花株型、抗逆相关基因 5~10 个; 创制耐旱、耐盐碱、抗除草剂、新型抗虫等转基因新材料 5~10 份,

创制早熟、成铃吐絮集中且品质优良的种质 15~20 份，脱叶剂敏感种质 8~10 份；审定适宜机采的棉花新品种 1~2 个。

### 9.“山晋黑猪”新品种培育与应用

研究内容：以山西黑猪和晋汾白猪为杂交亲本进行级进杂交，通过基因重组，聚合两个品种在生长发育、抗病力、肉质等方面的优良基因，形成新的种质材料。选择优秀后代组建基础群，生长速度、肌肉品质和抗逆性为主选性状，通过基因组选种技术深度发掘优势基因，经继代选育，培育新品系母本。

技术指标：筛选出优质杂交组合 2 个，申报新品种审定；山晋黑猪纯种日增重 $\geq 850$  g，料重比 $\leq 2.8$ ，肌内脂肪含量 $\geq 2.7\%$ ；商品猪日增重 $\geq 900$ g，料重比 $\leq 2.7$ ，肌内脂肪含量 $\geq 2.7\%$ 。

### 10.酿酒葡萄种质创新与葡萄酒生产全程质量控制与示范

研究内容：酿酒葡萄种质创新与品种改良，优特异酿酒葡萄种质资源的收集、保存与鉴定评价，创制品质优异、抗性突出、综合性状优良的新材料，新种质；研究影响葡萄酒颜色、香气、口感等品质调控相关因子以及抗性等核心性状的遗传规律；研发针对不同产区风土特征葡萄酒酿造关键技术；集成示范葡萄园简化修剪技术，叶幕管理技术，土肥水管理技术集约化、病虫害综合防控、果园防灾减灾技术等高效栽培技术。

技术指标：选育酿酒葡萄新优系 5~8 个；示范基地优质产品率提高 $\geq 15\%$ ，综合效益提高 $\geq 10\%$ ；形成葡萄园集约化配套栽培管理规范、病虫害综合防控技术 1~2 套；形成葡萄酒配套工

艺技术体系 1~2 套。

### 11.主要杂粮优质碳汇性综合栽培技术模式建立与应用

研究内容：针对我省主要杂粮作物谷子高粱施肥盲目、养分利用率低、产量和品质形成规律不清、非生物胁迫影响产量和品质形成等问题，建立基于干物质和叶面积指数的谷子、高粱临界氮浓度诊断模型，阐明养分管理调控杂粮产量和品质形成的机制，研发促结实和促灌浆新产品以应对干旱和极端气候对产量和品质的影响，构建谷子高粱养分高效优质高产协同的养分管理技术；研究绿肥（填闲作物）替代化肥的谷子高粱肥料减量技术；研发利用沃土微生物增强谷子高粱产量及品质的关键技术；集成高碳汇优质高效关键养分管理和耕作栽培的技术模式并示范应用。

技术指标：筛选谷子、高粱高碳汇品种 4~5 个，建立高碳汇、优质高粱、谷子绿色生产技术 2~3 套，肥料利用效率提高 5~10%，产出投入率提高 10%，在主产区示范 300 亩，推广 20000 亩；制定（或修订）山西省地方标准 1~2 项，研发或提升改造新产品或新型肥料 2~3 个。

### 12.苹果矮化集约栽培与提质增效技术体系研发

研究内容：研究中早熟品种矮砧密植模式下的树体生长规律、养分吸收规律、土壤养分供应规律和产量品质形成规律。以山西省特色抗寒抗旱苹果矮化砧木资源 SC 系为基础，确定适应我省高海拔丘陵优势产区的苹果矮化砧穗组合，建立优势产区适

宜树形管理体系。研究不同砧穗组合互作对苹果抗寒性、抗旱性及果实发育和品质形成的影响，利用 sRNA 组、转录组、激素组和代谢组等组学技术研究砧穗间的 sRNA、mRNA、激素和代谢物交流规律，筛选关键调控因子并鉴定生物学功能，构建矮化砧木-接穗互作的分子调控网络。

技术指标: 研发适宜于中早熟苹果品种的水溶性生物有机肥和化肥 2~3 种，并制定相应的水肥管理制度 2~3 个；筛选适应我省优势高海拔丘陵产区的苹果矮化砧穗组合 3~5 个，建立优势产区矮化栽培模式适宜树形管理体系 1~2 个；挖掘 SC 系砧木资源为基础的砧穗组合互作影响苹果抗寒性、抗旱性及果实发育和品质形成的关键调控因子 5~10 个，构建矮化砧木-接穗互作的分子调控网络 1~3 个。

### 13.生态梨园主要害虫可持续安全治理

研究内容: 针对当前梨园重大蛀果害虫隐蔽为害的特性，研究成虫的交配策略，揭示害虫种群暴发的本底模式；基于幼虫对寄主的选择性，研究成虫的扩散策略，阐明害虫与寄主的协同进化关系；重点解析栽培模式、气候变化下主要刺吸害虫演替及灾变机制；研究多种理化诱控及协同增效机制；开发基于多种诱控机理的理化一体化防控装置，研发其田间使用技术，以防治目标为导向挖掘梨园内重要目标害虫的本地天敌生防资源；明确优势天敌发生与寄主害虫的关系；研发天敌的保育和生防效能调控关键技术，提升优势天敌扩繁的标准化、规模化技术与应用潜能。



技术指标：明确重要害虫天敌种类并确定 2~3 种优势天敌生物学特性，建立可提升天敌应用效能的技术与品系 1~2 项；开发生防新剂型新产品 2~3 个；筛选 Bank 植物 1~2 种；形成梨园主要害虫生态调控技术 1~2 套；制定标准 1~2 个；建立采用可持续安全治理技术的生态梨园，核心示范面积的 100 亩；培训科技人员 1000 人。

#### 14.重大入侵害虫南美番茄潜叶蛾生态调控及其防控技术研究

研究内容：研究温湿度对番茄潜叶蛾生长发育和危害影响规律，建立温室发生危害预测模型，建立新型生态调控技术；研究番茄潜叶蛾成虫飞行能力和特征，确定其扩散能力、行为特征等，获得其阻隔技术和新型物理杀灭器械；研究番茄潜叶蛾对寄主植物产卵喜好性，从电生理、行为及分子技术研究其发生机理，筛选引诱挥发物质；测定生产上现有药剂和新型药剂对南美番茄潜叶蛾的毒力，筛选出高效敏感性绿色药剂和增效助剂；研究以生态调控为主，配合色板+诱芯+植物引诱挥发物、使用物理杀灭器械、高效绿色农药防治等的全程高效绿色综合防控技术。

技术指标：获得影响南美番茄潜叶蛾生长发育和繁殖的关键因子和薄弱环节，建立温室条件下的预测模型 1 套和生态防控技术 1 套；获得番茄潜叶蛾成虫飞行规律和行为特征指标，获得其阻隔技术 1 套、新型物理杀灭器械 1 个；获得寄主植物选择机理，筛选出高效引诱物质 2~3 种；筛选出适合山西温室施药水平的

高效敏感绿色农药 4~6 种、增效助剂 2~3 种；集成优化形成温室条件下的综合防控技术 1~2 套。

### 15. 基于“人工饲料育+桑叶育”的集约化标准化养蚕模式创新及推广应用

研究内容: 研究家蚕人工饲料的调制、灭菌和包装的新工艺, 开发小蚕共育室使用的全自动人工饲料切饵设备; 建立智能化可全程监控的共育室, 推广小蚕标准化饲养技术; 开展转桑后的家蚕适应性研究, 包括对桑品种的选择, 环境条件控制, 抗药性检测, 建立转桑后大蚕饲养的技术规范; 建立高效的集约化标准化养蚕新模式, 推动传统产业的转型升级, 形成可复制的新模式。

技术指标: 开发全自动切饵设备的效率 $\geq 80\text{kg/小时}$ , 小蚕饲养节约劳动力 $\geq 60\%$ , 人工饲料育家蚕的发育整齐度 $\geq 85\%$ ; 建立标准化共育室, 实现智能化远程监控, 温度 $\pm 1^\circ\text{C}$ , 湿度 $\pm 5\%$ , 小蚕饲养成功率 $\geq 90\%$ ; 新模式饲养家蚕张种产量 $\geq 45\text{KG}$ , 节约劳动力 $\geq 65\%$ , 推广应用 5000 亩桑园。

### 16. 设施蔬菜微润灌溉减量施肥提质增效栽培技术研究

研究内容: 研究化肥常规施肥和减量配施水溶性有机肥对设施蔬菜根区土壤水分、有机质、硝态氮、速效磷、速效钾时空运移分布的影响, 探究减量施肥与根区土壤水肥运移和根系生长的关系。研究常规施肥和减量施肥模式对设施蔬菜地上部生长、养分吸收积累、产量和品质形成以及水肥利用效率的影响, 揭示微润灌溉减量施肥模式对设施蔬菜生长的调控机制、水肥高效利用

及提质增效机制。筛选适宜不同设施蔬菜生产的微润灌溉减量施肥提质增效栽培技术模式，进行技术集成和试验示范。

技术指标：集成适宜不同设施蔬菜生产的微润灌溉减量施肥提质增效栽培技术模式 2~4 套，制定标准 2~3 个；筛选适宜微润灌溉水肥一体的水溶性有机肥 3~5 种；建设设施蔬菜微润灌溉减量施肥提质增效栽培技术集成示范基地 1 个，示范日光温室 10 个，培训相关技术人员 100 人次以上。

### 17.设施蔬菜连作障碍关键技术研发及示范

研究内容：通过代谢组、基因组和转录组等多组学技术，解析连作条件下设施蔬菜根系分泌物和根际微生物的种类及丰富度；基于生物化学、植物生理学和微生物学等手段，筛选导致连作障碍发生的关键有害化合物和病原微生物，阐明设施蔬菜连作障碍的形成机制；借助微生物学技术，筛选获得拮抗病原微生物的有益真菌，集成有益真菌的发酵工艺，研发调理土壤微生物群落和拮抗土壤病原微生物的益生元和益生菌制剂，集成设施蔬菜连作障碍消减技术体系；探究不同轮作模式下关键有害化合物和病原微生物的积累特征，明确设施蔬菜轮作体系消减连作障碍的微生物生态机制，建立设施蔬菜轮作克服连作障碍的栽培模式。

技术指标：筛选 1~2 种有害化合物、3~5 种病原微生物，获得拮抗真菌 2~3 种；研发益生元和益生菌 2~3 种；集成 2~3 套设施蔬菜连作障碍消减技术；设施蔬菜生长期农药、化肥用量减少 $\geq 20\%$ ，增产 $\geq 15\%$ ；建立核心示范基地 2~3 个，示范推

广 500 亩以上。

### 18.黄花菜智能采摘机器人关键技术研究及应用示范

研究内容：研究开发黄花菜智能采摘机器人，具有较高的识别精度，利用摄像头采集图像，获取黄花菜图片信息，判断出黄花菜的水平位置和垂直位置，通过采用轻型结构剪刀手进行准确采摘。研究黄花菜智能采摘机器人驱动地盘运动及动力学，开展采摘机器人自动行走避障、遥控多种控制模式研究。

技术指标：开发黄花菜智能采摘机器人 1~2 台，成熟黄花菜识别成功率 $\geq 95\%$ ，采摘成功率 $\geq 80\%$ ，黄花菜损伤率 $\leq 5\%$ ，采摘速度 $\leq 10\text{s}/\text{个}$ ，额定负载 80kg，整机功率 1300W。

### 19.面向黄土丘陵区智能高效自走式植保装备关键技术研究与应用示范

研究内容：基于黄土丘陵区小麦、玉米、谷子等种植农艺和生长周期病虫害防治要求，开展四轮全液压驱动与转向、独立悬架减振、轮距与地隙无极调节、车身自适应调平等技术，研制驱动高效、运行稳定、适应广泛的高地隙自走式柔性通用动力底盘；研究自动变量喷雾、药液雾滴飘移控制、喷杆自动仿形与精准调平等关键技术，开发智能精准喷施控制系统；研究农情信息实时感知、路径规划与自动导航、作业状态参数监测等技术，开发田间智能喷施管理系统；集成研制高效化与智能化自走式精量植保装备。

技术指标：研制面向黄土丘陵区的中小型高地隙自走式喷雾

机 1 台, 自动导航误差 $\leq 5\text{m}$ , 高度调节  $0.8\sim 2.8\text{m}$ , 最小转弯半径  $4.5$ ( 四轮转向 ), 喷幅  $18\text{m}$ ( 5 段 ), 离地间隙  $1.5\sim 1.9$ , 轮距  $1.8\sim 2.4$ 。

## 20. 智能水肥一体化精准调控模型研究及应用

研究内容: 利用低空无人机遥感平台获取作物的无人机遥感影像, 同步地面样点的高光谱数据采集及作物生化参数测定, 提取作物田间冠层的空间变异特征, 建立作物不同表型参数的估算模型。开展不同变量梯度条件下的冠层光谱特征与响应波段提取与分析, 综合运用光谱指数法、多元统计回归、机器学习等方法, 建立农田作物水分与叶片氮含量的光谱定量估算模型, 实现从农田作物水肥胁迫的冠层反射光谱响应方面获取水肥胁迫时空分布信息。在田间开展动态试验, 构建作物生长、表型水肥耦合效应模型, 研发智能水肥一体化灌溉系统。

技术指标: 构建基于作物表型特性识别与水肥耦合效应关系的模型体系  $2\sim 3$  项, 提出智能水肥动态调控优化策略  $1\sim 2$  套, 研发适用于田间水肥一体化的智能灌溉系统  $1\sim 2$  套; 节水 $\geq 15\%$ , 减少肥料使用 $\geq 15\%$ , 相对传统模式增产 $\geq 20\%$ 。

## 21. 低温平遥牛肉提鲜增质技术研究与应用

研究内容: 通过高通量测序和传统培养方法相结合对生产环节中牛肉及环境微生物污染情况进行取样分析, 确定加工过程中的关键污染环节, 研究紫外线、乳酸、乳酸链球菌素对致病菌和腐败菌的杀菌机制; 采用超声波辅助炖煮的方式对牛肉进行定量卤制, 分析超声波作用对牛肉色泽、保水性、嫩度、风味( 游离

氨基酸、游离脂肪酸、挥发性风味物质)、微观结构及消化特性的影响,阐明机理;分离纯化卤制牛肉中的芽孢杆菌,确定芽孢萌发的最佳温度和时间,优化二次杀菌的技术参数。分析不同气调处理在不同贮藏温度下对平遥牛肉保鲜效果的影响,筛选最适的气调配比。

技术指标:气调包装形式的低温平遥牛肉贮藏期延长至15天以上(4℃低温贮藏),汁液流失<5%;真空包装形式的低温平遥牛肉贮藏期延长至60天以上(25℃常温贮藏)和90天以上(4℃低温贮藏),微生物数量<8×10<sup>4</sup>cfu/g,与高温肉制品比较汁液流失率降低50%。

## 22.地方特色谷物酒智能化酿造关键技术研究及应用示范

研究内容:以山西传统清香型白酒和代县黄酒生产工艺为模型,研究微生物、环境因子、工艺条件对山西地方特色谷物酒感官特征、理化指标、风味物质和功能物质形成的影响;以感官特征、风味物质和或健康因子为指标,研究酿酒功能性菌株强化定向调控技术或纯种组合发酵技术对谷物酒的影响,并建立智能化自然发酵、菌种强化定向发酵或纯种组合发酵生产高品质谷物酒基酒或调味酒的生产工艺;建立以白酒和黄酒为代表的谷物酒智能化酿造关键技术体系并开展应用示范。

技术指标:获得3~5株酿酒功能性菌株,建立酿酒功能性菌株微生态制剂生产工艺2~4套;建立智能化生产高品质白酒或黄酒中试生产线、示范车间1~2个,生产新品2~3款;生产

效率提高 $\geq 15\%$ 、产品优质率提高 $\geq 10\%$ 。

### 23. 基于 GI 控制和抗氧化损伤的糖尿病功能性杂粮食品研究与应用

研究内容：开展低 GI 体外评价技术研究，优化体外消化模型，建立体外预估血糖生成指数（eGI）评价方法，对 GI 控制功能因子进行高效提取，并建立对应的标准化纯化方法并进行鉴定和定量分析，分析不同功能因子对 $\alpha$ -淀粉酶和 $\alpha$ -葡萄糖苷酶的抑制作用；以 DPPH 自由基、羟自由基、超氧阴离子自由基及总抗氧化力等指标评估功能因子的抗氧化能力，研究高糖、高脂以及缺氧毒性下 Ins-1 和 H9c2 细胞抗氧化损伤作用，在细胞水平研究对 AKT/Foxo3a、Nrf2-ARE 及 AMPKs/Nrf2 等抗氧化相关信号通路的影响；开发兼顾功能性、适口性、方便性的糖尿病功能性杂粮食品。

技术指标：GI 体外体内检测方法相关性达到 85%以上，建立目标功能因子定量检测方法 3~5 项，开发兼顾功能性、适口性、方便性的糖尿病功能性杂粮食品 5~10 个。

### 24. 山西特色林果采后油脂与生物活性物增值加工关键技术开发

研究内容：对本油料种实品质形成期进行动态取样，并对品质相关关键表型指标进行测定，分析多酚等抗氧化物的合成途径与关键酶功能，利用其调控途径从而改良油脂的氧化稳定性和贮藏品质；分析本油料种实主要矿质元素、种仁脂肪和脂肪酸

等组分组成的动态变化；优化和确定木本油料植物种实及其加工副产物中蛋白、活性多肽、色素及多酚等活性成分的提取纯化工工艺，构建核桃、仁用杏及油用牡丹生物活性物的 HPLC 指纹图谱；开发功能因子明确、安全性高的系列功能食品和天然洗护产品。

技术指标：突破核桃、仁用杏、油用牡丹等特色经济林种实油品加工及品质评价与调控关键技术 2~4 项，油品氧化进程减缓 $\geq 25\%$ ，褐变程度减轻 $\geq 20\%$ ；创建木本油脂品质安全评价指标体系，确定监测指标 2~3 个；建立木本油料生物活性物指纹图谱 2~3 种；建立木本油料植物种皮果渣等副产物综合清洁利用关键技术 1~2 项，副产物利用率提高 $\geq 30\%$ ；研发食用或日化等终端产品 10 种以上，开发高附加值功能产品 3~4 个。

## 25. 亚麻籽高价值综合利用关键技术研发与示范

研究内容：针对现有亚麻籽加工产业存在副产品价值低廉的问题，开展亚麻籽高价值综合利用关键技术研究，依托适于湿法脱皮的专用品种，研究湿法脱皮的温度、预处理时间，研究开发亚麻籽湿法脱皮方法，研究开发工业化亚麻籽湿法脱皮的专用设备；研究开发湿亚麻仁的干燥方法、亚麻仁的榨油方法、亚麻仁饼挤压膨化方法及亚麻浓缩蛋白粉生产关键技术；研发亚麻功能多肽生产工艺，建立工业化的提纯分离技术平台，对不同组分进行综合研发和利用。

技术指标：湿法脱皮装备生产能力达到 300 公斤/天，亚麻脱皮后皮中含仁率 $\leq 8\%$ 、仁中含皮率 $\leq 15\%$ ；亚麻蛋白粉蛋白含



量 $\geq 45\%$ ；亚麻蛋白酶解多肽得率 $\geq 50\%$ ，多肽分子量 $\leq 3000\text{Da}$ 含量占 70%，开发亚麻多肽饮料(1%多肽含量)、多肽干粉(多肽占整个固形物含量 50%)新产品 1~2 种。

## 26.枣基功能型深加工产品体系创制及产业链重构

研究内容：通过功能性成分的提取、复配和生物改性等现代食品加工技艺，以青枣、鲜枣和干枣开发功能型浓缩枣汁（鲜枣汁、红枣汁）、浓缩枣浆（青枣浆、鲜枣浆、红枣浆）、枣粉（青枣粉、红枣粉、复配粉），开发如功能型浓缩枣汁、浓缩枣浆、超高压鲜枣汁、益生菌发酵枣汁、红枣基酒、红枣基醋、功能性配餐枣粉等产品。并为红枣饮料、红枣乳品、果酒、保健品等行业提供基料或配料供应。

技术指标：挖掘枣基特色活性功能因子 5~8 个；创制功能型红枣基料产品 3~5 种，建立相应的工艺技术标准；研发红枣基料的应用型产品 10~15 种；建设红枣基料规模化加工示范生产线 1 条；辐射带动种植基地 100 万亩，农户 2000 户。

## 27.超高压食品非热杀菌保鲜生物技术研发及示范应用

研究内容：研制集成式超高压卸荷阀、预应力钢带缠绕结构及技术、增压系统、高压工作腔密封技术；研制压力自适应新型超高压密封端盖；依托山西省特色农产品资源优势，以市场为导向，将超高压技术应用于开展农产品深加工保鲜技术研发，包括果蔬饮料、肉制品、小杂粮、中医药等；以自主研发的超高压技术设备为核心，融合果蔬饮料加工工艺技术，优化配置相关工

艺设备，建设果蔬饮料、肉制品小规模、连续化生产示范线。

技术指标：设备最大工作压力 $\geq 600\text{MPa}$ ，5分钟压力降 $\leq 3\%$ 。  
果蔬汁饮料菌落总数小于  $100\text{cfu/ml}$ 、酵母小于  $20\text{cfu/ml}$ ；肉制品大肠杆菌小于  $30\text{MPN}/100\text{g}$ 。