2022年陕西高校科学技术研究优秀成果奖申报推荐项目公示材料

**项目名称：**苹果和红枣主要品质形成与提高品质的研究

**完成单位：**延安大学、中国农业科学院果树研究所

**完 成 人：**赵继荣、陈国梁、王昆、林金水、张向前、王延峰、杨玲、陈蕊红、白朕卿、丛佩华、刘长海

**项目简介：**

（1）研究所属领域。本项目研究所属领域为园艺学，果树学方向，侧重于苹果和红枣品质提升相关的理论和技术研究方面。

（2）主要研究内容。本项目背景是在陕北的苹果和红枣是特色优势产业，产业规模不断扩大，但面临的产业竞争压力日渐增大，消费者对苹果和红枣品质要求亦逐渐提高，为了提高品质满足产业和市场的要求，提出本研究内容。首先，利用苹果芽变材料（红玉和甜红玉）测定其基因组序列，在果实发育主要阶段测定其转录组信息，结合果实糖酸组分的精确测定，明确了苹果糖酸组成成特征，芽变品种的糖酸变化，挖掘出苹果糖酸积累相关的重要基因MdDSP4,MdINVE和MdSTP7，为调控苹果糖酸品质奠定了理论基础。应用质地多面分析法（TPA）对套袋和未套袋苹果‘华红’和其他不同熟期苹果品种‘寒富’、‘华红’、‘华苹’、‘红星’、‘嘎拉’、‘津轻’为试材，通过TPA测试法测定果肉质地参数，并分析各质地参数相关性，得出不同苹果品种质地参数之间果肉的硬度与弹性、咀嚼性呈显著正相关，回复性和内聚性呈极显著正相关，咀嚼性与弹性呈显著正相关。通过对6个苹果品种果肉TPA测试，同时实现了各质地参数的量化比较，说明硬度、咀嚼性、内聚性、回复性、弹性中的一项或多项可以作为表征苹果品种果实质地差异性的主要参数。其次，为在生产上指导苹果品质改善，比较了苹果示范园与生产园的动物群落，得出苹果园生态系统具有较高的生物多样性和稳定性。其次，以红枣为试材，对红枣的花和果实测定其转录组和蛋白质组信息，经分析得到了花粉管S-locus F-box-类似基因定位与S-RNase基因相同染色体，这对于阐明枣自交不亲和性提供有效信息。对枣果实发育各个时期发育色泽和乙烯代谢途径基因 ZjACO1-3、ZjETR2、 ZjERF1、 ZjERF4、ZjERS1、 ZjETI、ZjERF2和ZjERF3 表达进行分析，得出其中ZjACO对枣果实成熟有较大贡献。因红枣的GSTU基因与Vc积累和环境适应性密切相关，对该基因序列进行了克隆和分析，该基因结构上含有1个内含子，在核酸序列及氨基酸序列上与GenBank中枣的GSTU基因同源性高，并对其理化性质、结构等进行了预测与分析，为进一步研究红枣Vc和抗逆分子机制提供理论基础。对红枣中生物碱进行了提取工艺优化及抗氧化性分析研究，得出了狗头枣中的生物碱最佳工艺，狗头枣生物碱对DPPH有良好的清除作用，表明狗头枣生物碱具有良好的保健和开发利用价值。对野生酸枣果和木枣果中增敏活性成分进行了提取，并对及生物学活性研究，得出酸枣果氯仿提取物具有广谱的抗菌作用，并能显著增强铜绿假单胞菌对氨苄青霉素的敏感性，而其他提取物均无相应的生物学活性。由酸枣果氯仿提取物，经ＧＣ－ＭＳ初步分析显示它包含15种对抗菌增敏有效的物质，且与多种抗生素联用显示出广泛的协同抗菌作用，该研究结果为酸枣果的药用产品和天然防腐剂的开发及资源利用提供了新的途径。

（3）科学价值。本项目从理论上研究了影响苹果和红枣的主要品质（糖酸、果实成熟、次生代谢物）形成的生理和分子机制，同时为提高苹果园生产改善树势研究动物群落与腐烂病的发生现象和相应对策，提出了红枣利用生物碱、酸枣利用抗菌增敏物的新资源发展途径，这些为苹果和红枣主要品质形成提供了理论基础，提出了提高品质和品质再利用的有效途径。本项目研究得到出微生物菌肥有良好的增产提质的效果，酸枣中的抗菌增敏物对病原菌有显著的增效抑制作用，具有广阔的应用前景。

**主要知识产权目录**(8篇代表作及专利、计算机软件著作权等)：

**主要论文专著目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称 | 刊名 | 作者 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表时间 | 通讯作者 | 第一作者 |
| 1 | Parallel Bud Mutation Sequencing Reveals that Fruit Sugar and Acid Metabolism Potentially Influence Stress in Malus | International Journal of Molecular Sciences | 赵继荣、申飞、高源、王大江、王昆 | 2019, 20：5988 | 2019.11.18 | 王昆 | 赵继荣、申飞 |
| 2 | Shot-gunproteomeandtranscriptomemappingofthejujubefloralorganandidentificationofapollen-specificS-locusF-boxgene | Peer J. | 陈蕊红、陈国梁、黄建 | 2017，5：3588 | 2017.7.17 | 黄建 | 陈蕊红 |
| 3 | Molecular role of ethylene in fruit ripening of Ziziphus jujube Mill | PLANT SIGNALING & BEHAVIOR | 白朕卿,祖欢欢,王瑞,高欣欣,邹婷, 陈国梁, 吴佳文 | 2017：1834749 | 2020.10.6 | 陈国梁, 吴佳文 | 白朕卿 |
| 4 | 酸枣果抗菌增敏活性成分的提取及生物学活性研究 | 西北植物学报 | 林金水，高倩倩，田　野，张恒，成娟丽，王延峰，张向前 | 2020，40：160-169 | 2020.1.15 | 张向前 | 林金水 |
| 5 | 红枣中生物碱的提取工艺优化及抗氧化性分析 | 分子植物育种 | 张向前、屈晓逸、刘冲、陈国梁、吴成娇、贺晓龙 | 2019,17:972-977 | 2019.2.14 | 张向前 | 张向前 |
| 6 | 狗头枣GSTU基因的克隆及其序列分析 | 分子植物育种 | 陈国梁，赵赞延，何亚蓉，张睿，常勇，陈宗礼 | 2020,18:394-400 | 2019.3.22 | 陈国梁 | 陈国梁 |
| 7 | 质地多面分析（TPA）法测定苹果果肉质地特性 | [果树学报](https://kns.cnki.net/KNS8/Navi?DBCode=CJFD&BaseID=GSKK" \t "https://kns.cnki.net/kns8/_blank) | [杨玲](https://kns.cnki.net/KNS8/Detail?sdb=CJFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9d%a8%e7%8e%b2&scode=000035172009&acode=000035172009" \t "https://kns.cnki.net/kns8/knet);肖龙；王强；张彩霞；丛佩华；田义 | 2014,31：977～985 | 2014-09-10 | [丛佩华](https://kns.cnki.net/KNS8/Detail?sdb=CJFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e4%b8%9b%e4%bd%a9%e5%8d%8e&scode=000036831988&acode=000036831988" \t "https://kns.cnki.net/kns8/knet) | [杨玲](https://kns.cnki.net/KNS8/Detail?sdb=CJFD&sfield=%e4%bd%9c%e8%80%85&skey=%e6%9d%a8%e7%8e%b2&scode=000035172009&acode=000035172009" \t "https://kns.cnki.net/kns8/knet) |
| 8 | 洛川苹果园冬季大型土壤动物群落多样性 | 干旱区资源与环境 | 刘长海，苑彩霞，屈亚谭，王文强，席静伟 | 2014,5:73-76 | 2014.5.15 | 刘长海 | 刘长海 |

**主要知识产权目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专利名称** | **知识产权类别** | **授权号（批准号）** | **授权日期** | **权利人** | **发明人或设计人** |
| 1 | 一种实时检测真空冷冻干燥机样品干燥程度的装置 | 实用新型 | CN208000255U | 2018.10.23 | 延安大学 | 王延峰; 张昊; 贺晓龙 |
| 2 | 一种果肉取样器 | 实用新型 | CN208000255U | 2018.10.12 | 中国农业科学院果树研究所 | 杨玲; 丛佩华; 吕德国; 王强; 张彩霞; 李武星 |