“女科学家走基层 --- 贵州行”

---- 中国科协常委会女科技工作者专门委员会

科研工作的兴趣与责任

田世平

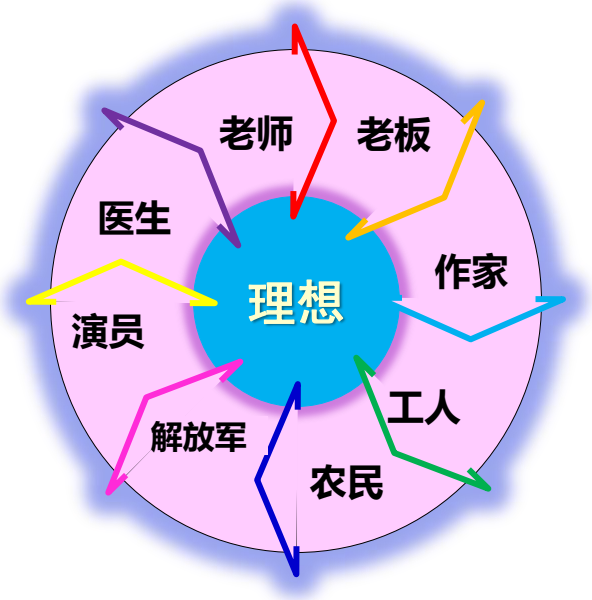
中国科学院植物研究所

2016-06-26

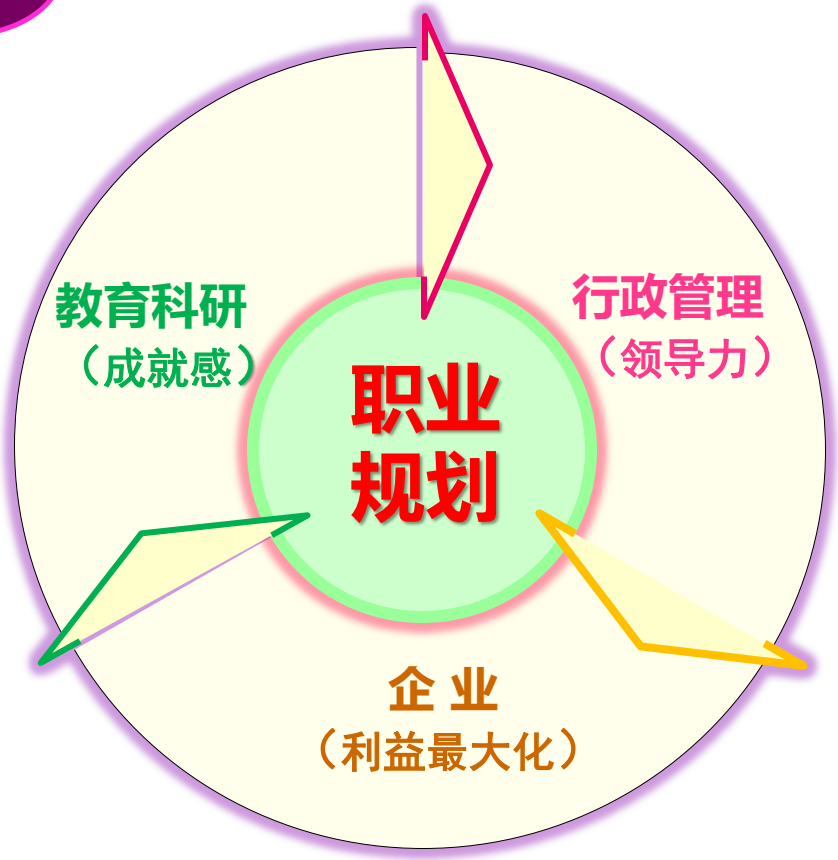
习近平：我们要让科技工作成为富有吸引力的工作，成为孩子们崇敬向往的职业。给孩子们的梦想插上科技的翅膀，让未来祖国的科技天地群英荟萃，让未来科学的浩瀚星空群星闪耀。

---2018年5月28日在中国科协第十九次中国科学院院士大会、第十四次中国工程院院士大会开幕式上的讲话

兴趣



儿时的梦想。。。



现实的选择

简历

四川农业大学园艺系果树专业

----- 1978.03-1982.01

四川省农业科学院果树研究所

----- 1982.01-1991.10

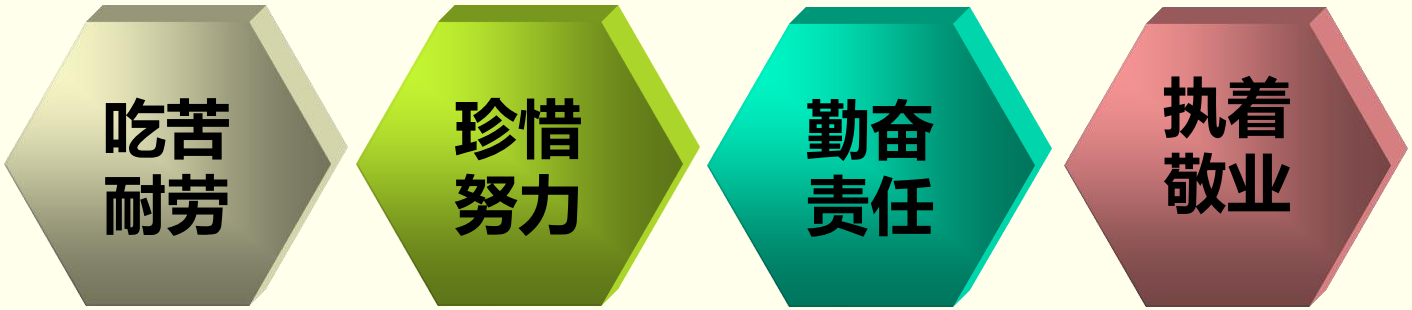
意大利博洛尼亚大学植物病理系

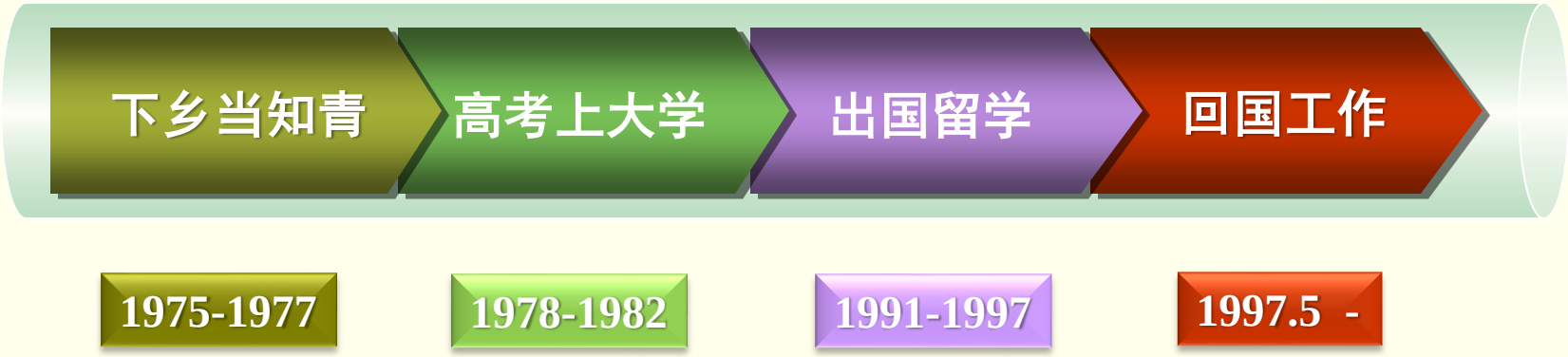
----- 1991.11-1997.04

中国科学院植物研究所

----- 1997.05-今

人生的重要经历与收获


吃苦
耐劳
珍惜
努力
勤奋
责任
执着
敬业


下乡当知青
高考上大学
出国留学
回国工作
1975-1977
1978-1982
1991-1997
1997.5 -

出国留学

意大利博罗尼亚大学具有930多年历史，是世界上最古老的大学

成为该大学第一个获得博士学位（植物病理学博士）的中国人

1997年5月6号在博洛尼亚火车站

中国科学院植物研究所是我国从事植物科学研究历史最悠久的著名国家级科研单位

拥有许多从事植物科学研究的杰出科学家

分类学家： 钱崇澍、胡先骕、秦仁昌、俞德浚、吴征镒、王文才、洪德元

生态学家： 侯学煜、张新时

生理学家： 汤佩松、匡廷云

细胞学家： 王伏雄、吴素萱

古植物学家： 徐 仁

。。。。。

1928年建立的植物研究所

1997年植物所的五位中国科学院院士

汤佩松
(2001)

洪德元

王文才

张新时

匡廷云

方精云
植物所 所长
(2010 -)

种 康
植物所 书记
(2017)

1997年的植物所

招待所

科研处办公楼

现在的植物所

果蔬采后生物学及调控技术

2000年课题组

2017 年课题组

重要意义

- **国民健康的保障：** 占人们膳食结构的 2/5。
- **农业发展的支柱：** 年产量达10 亿吨，年产值 3万亿元，占种植业的 41%。

健康饮食金字塔

富含碳水化合物、维生素、矿物质、植物纤维、活性成分……

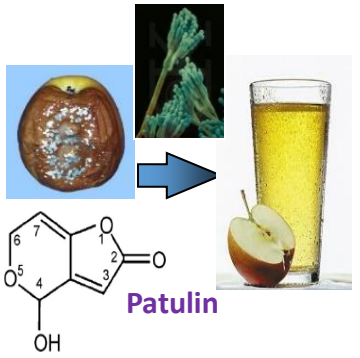
研究背景

- **主要问题：** 品质劣变、质量安全。
- **腐损严重：** 近1/3腐烂，经济损失每年超数千亿元。

品质劣变

衰老诱发的生理失调（变色、变味、变质…）

质量安全

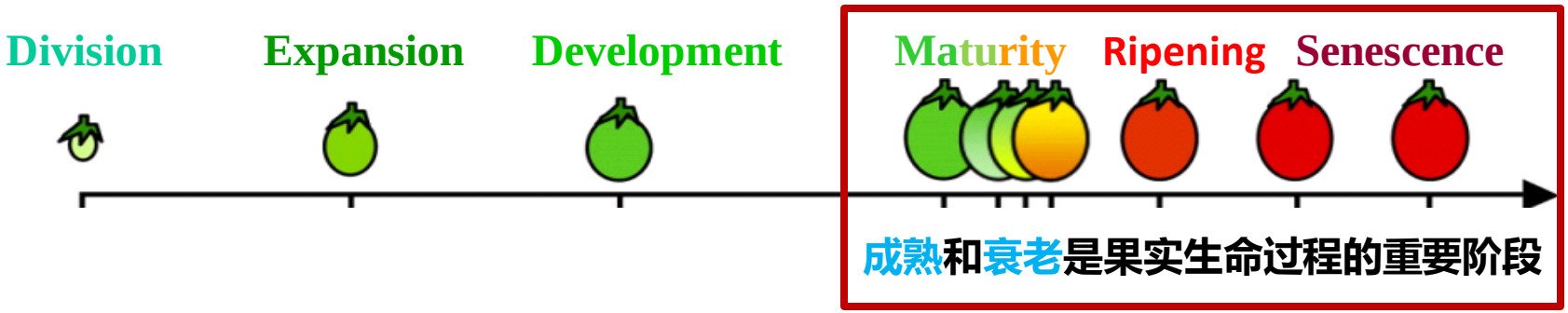


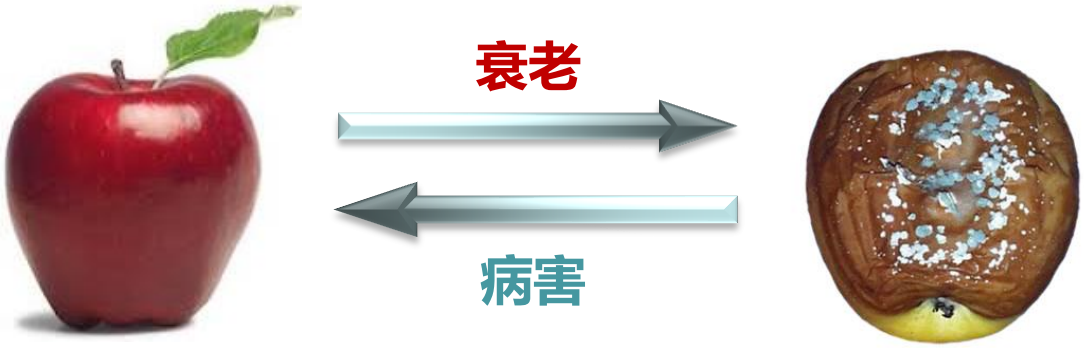
真菌毒素

农药残毒

病病原菌侵染引起的各种腐烂

研究思路



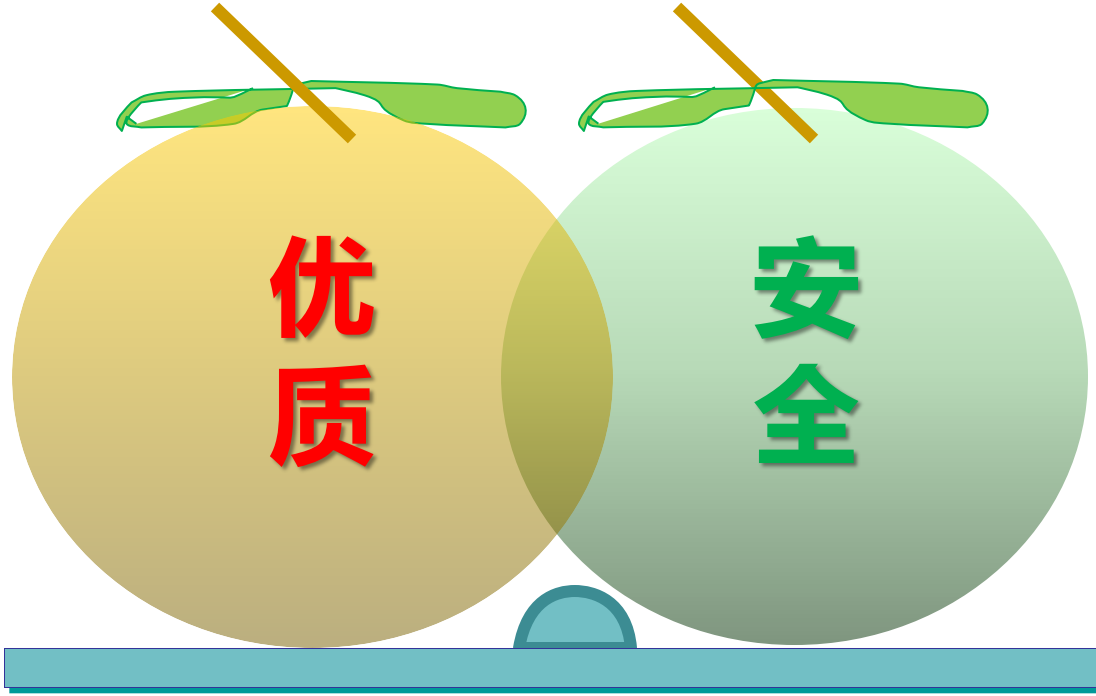


衰老要降低果实的抗病性，病害又加速果实衰老

- 研究果实成熟衰老调控和病原菌致病的分子机制是果实采后研究领域的重要科学问题。

研究重点

- 风味
- 质地
- 香气



- 无病害
- 无残毒
- 无污染

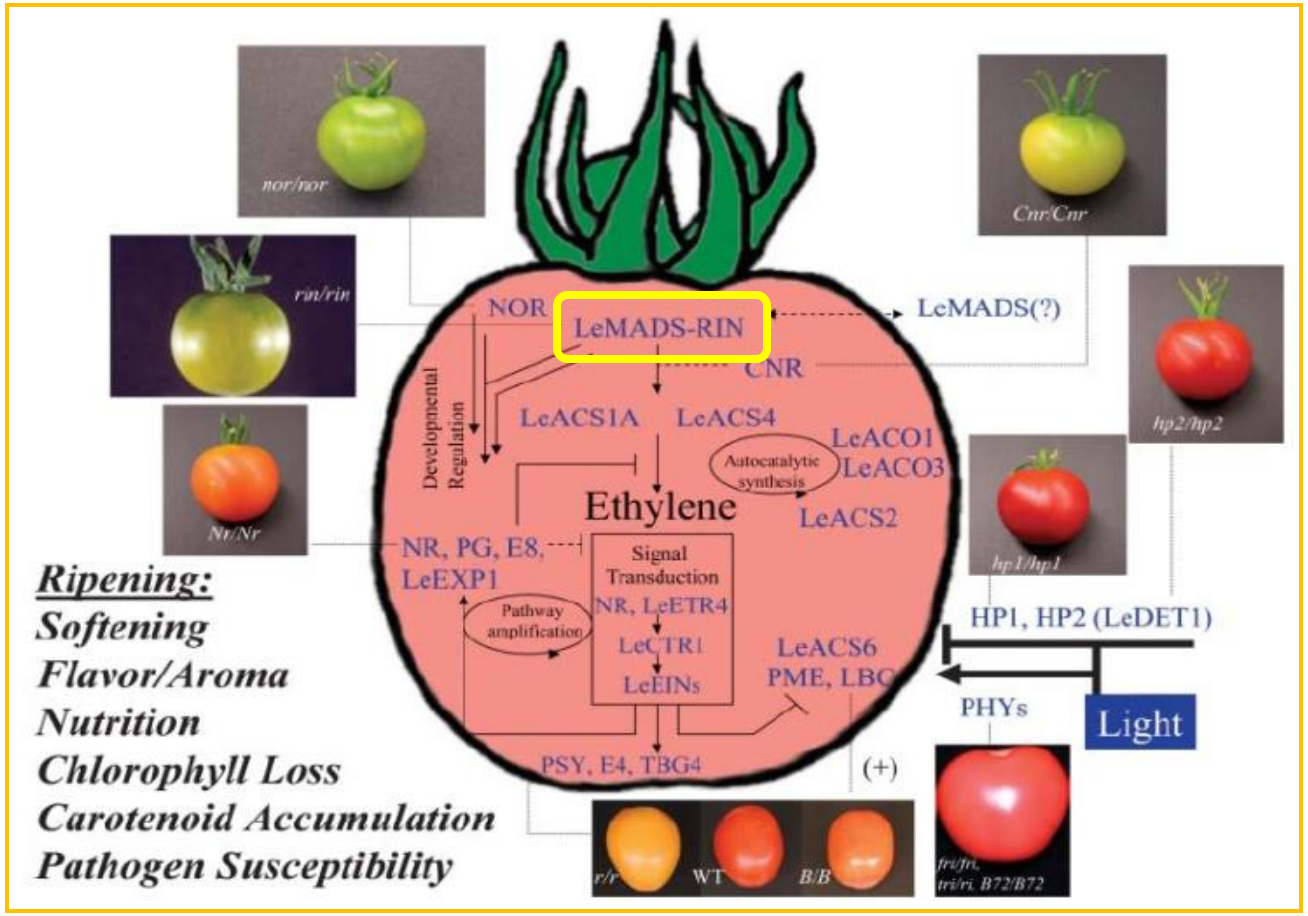
果实成熟衰老与品质调控的分子机制

病原菌致病和产毒的分子基础及调控机制

果蔬采后绿色防病保鲜技术

果实品质调控分子机制

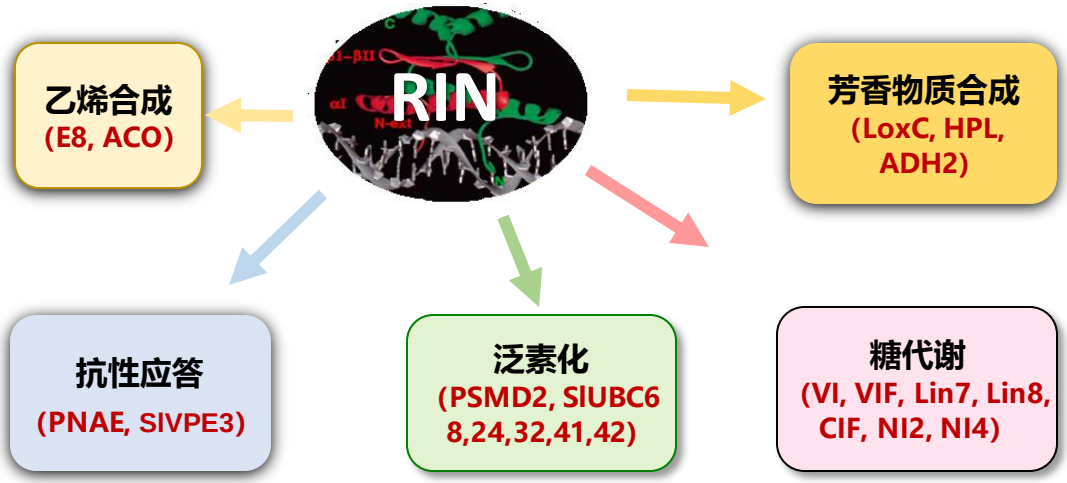
以RIN为切入点，探明RIN直接作用的靶基因及其调控机制，解析RIN调控果实成熟、品质和抗性的分子网络和操控路径，为创制果实的精准保鲜技术提供新思路。

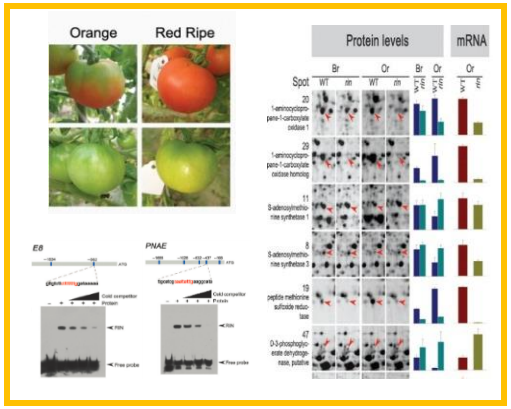


Model for the molecular regulation of tomato fruit ripening.

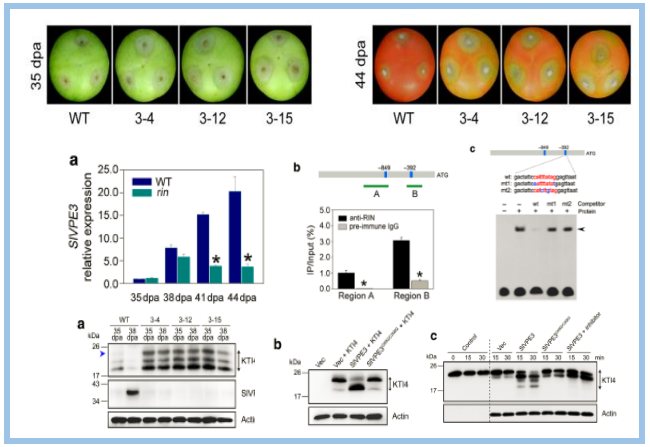
(Giovannoni，2004，*Plant Cell*)

RIN调控果实成熟、品质和抗性的分子网络

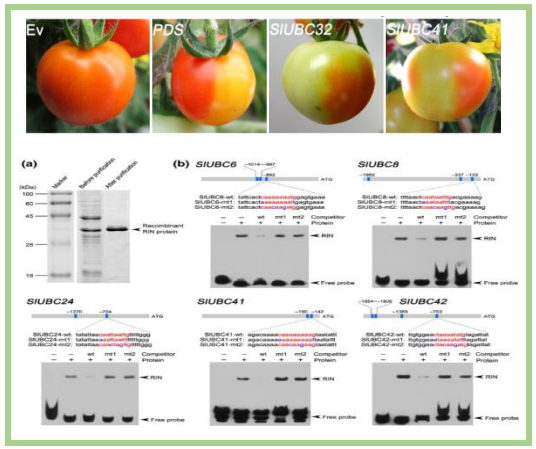




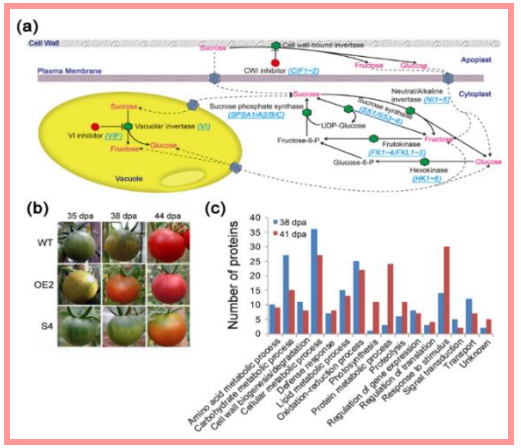
Qin et al., 2012. *Plant Journal*



Wang et al., 2017. *Genome Biology*



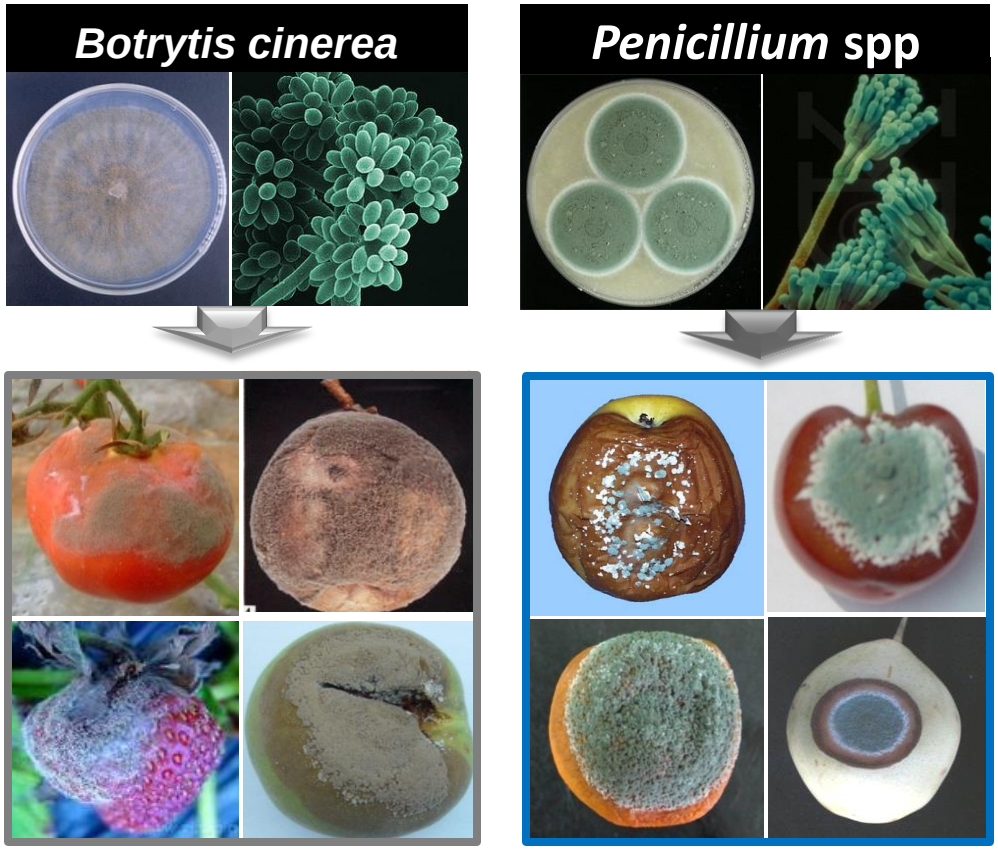
Wang et al., 2014. *Genome Biology*

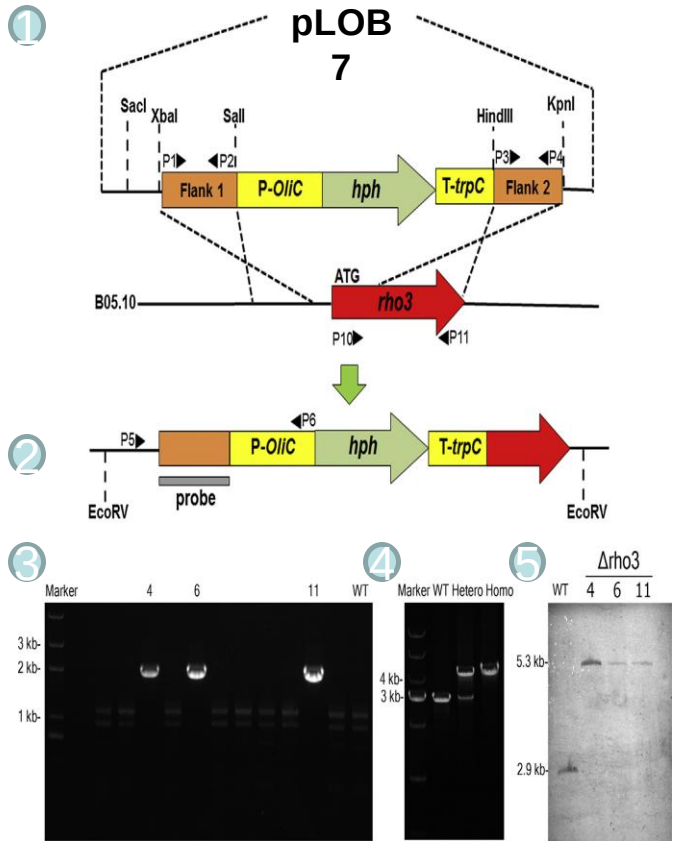


Qin et al., 2016. *Plant Physiology*

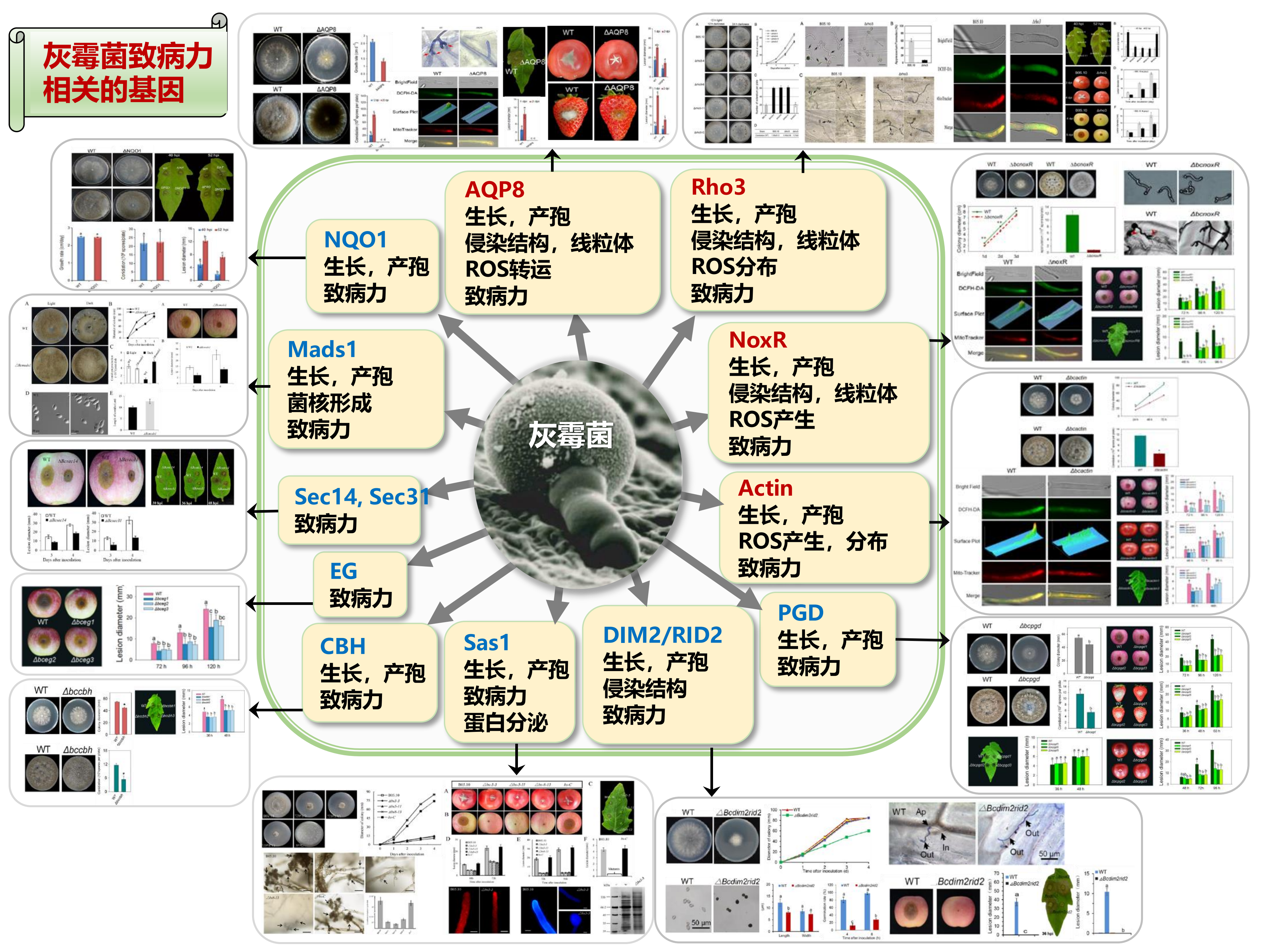
病原菌的致病机制

以灰霉菌（*Botrytis cinerea*）和青霉菌（*Penicillium* spp）为重点，探明调控病原菌致病力的关键基因、操控路径及调控机制。



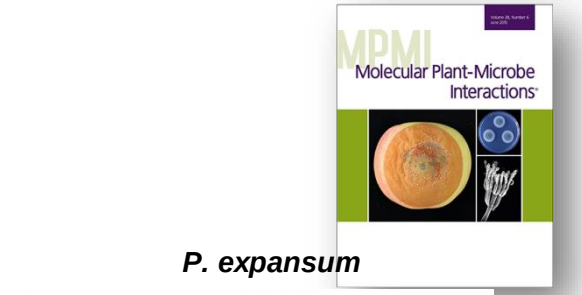


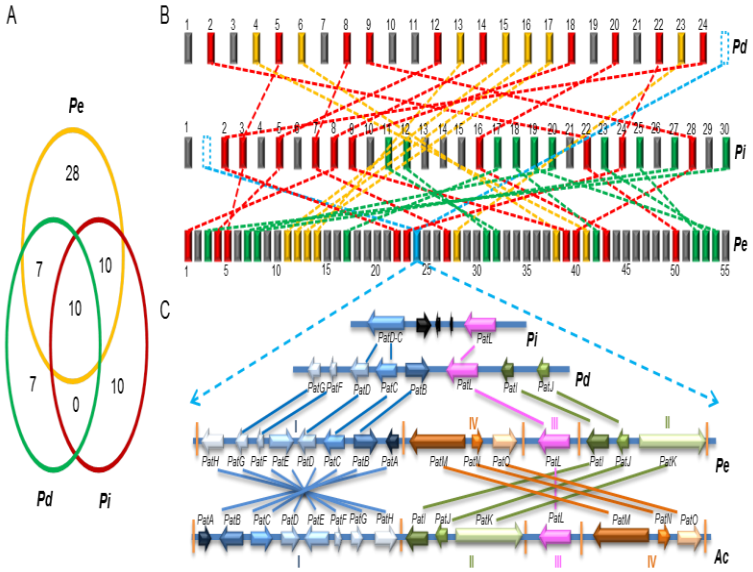
引起病害导致全球损失 500-2000 亿美元/年

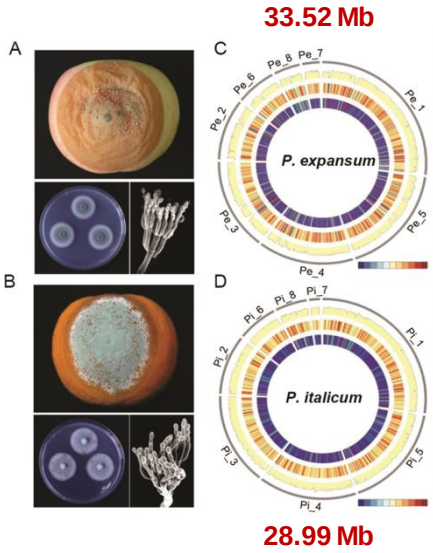


灰霉菌致病力相关的基因
灰霉菌
AQP8
生长，产孢
侵染结构，线粒体
ROS转运
致病力
Rho3
生长，产孢
侵染结构，线粒体
ROS分布
致病力
NQO1
生长，产孢
致病力
Mads1
生长，产孢
菌核形成
致病力
NoxR
生长，产孢
侵染结构，线粒体
ROS产生
致病力
Sec14, Sec31
致病力
Actin
生长，产孢
ROS产生，分布
致病力
EG
致病力
CBH
生长，产孢
致病力
Sas1
生长，产孢
致病力
蛋白分泌
DIM2/RID2
生长，产孢
侵染结构
致病力
PGD
生长，产孢
致病力

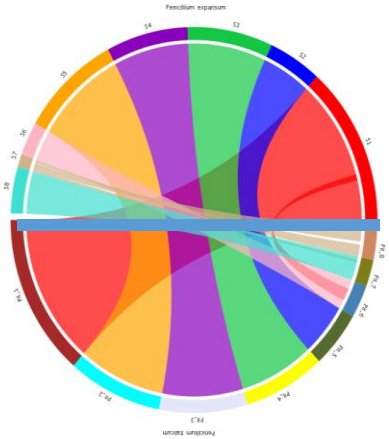
解析了棒曲霉毒素合成的分子基础及调控机制



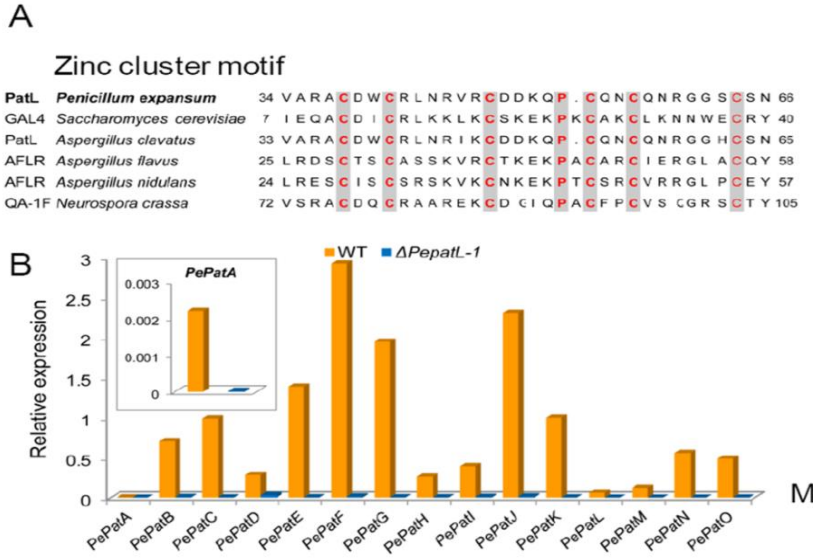


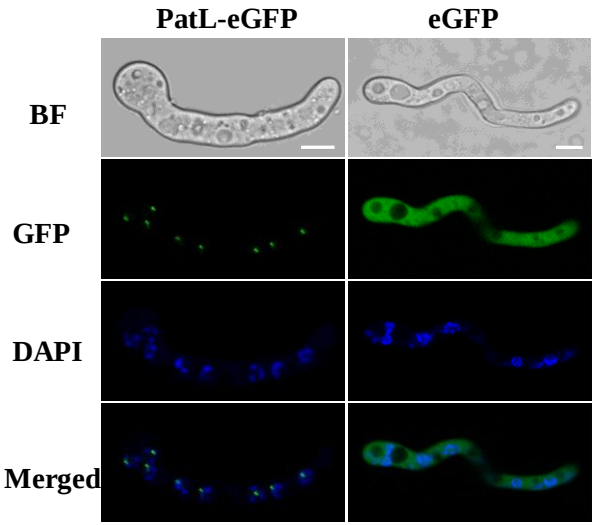


P. expansum



P. italicum





Li et al., 2015

- 苹果是北方主栽大宗水果，年产量达4200多万吨，居全国水果之首。

问题：衰老、病害

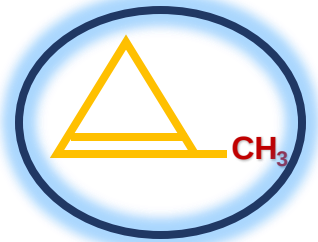
品质劣变 → 失水萎焉、风味下降、生理失调、病害腐烂

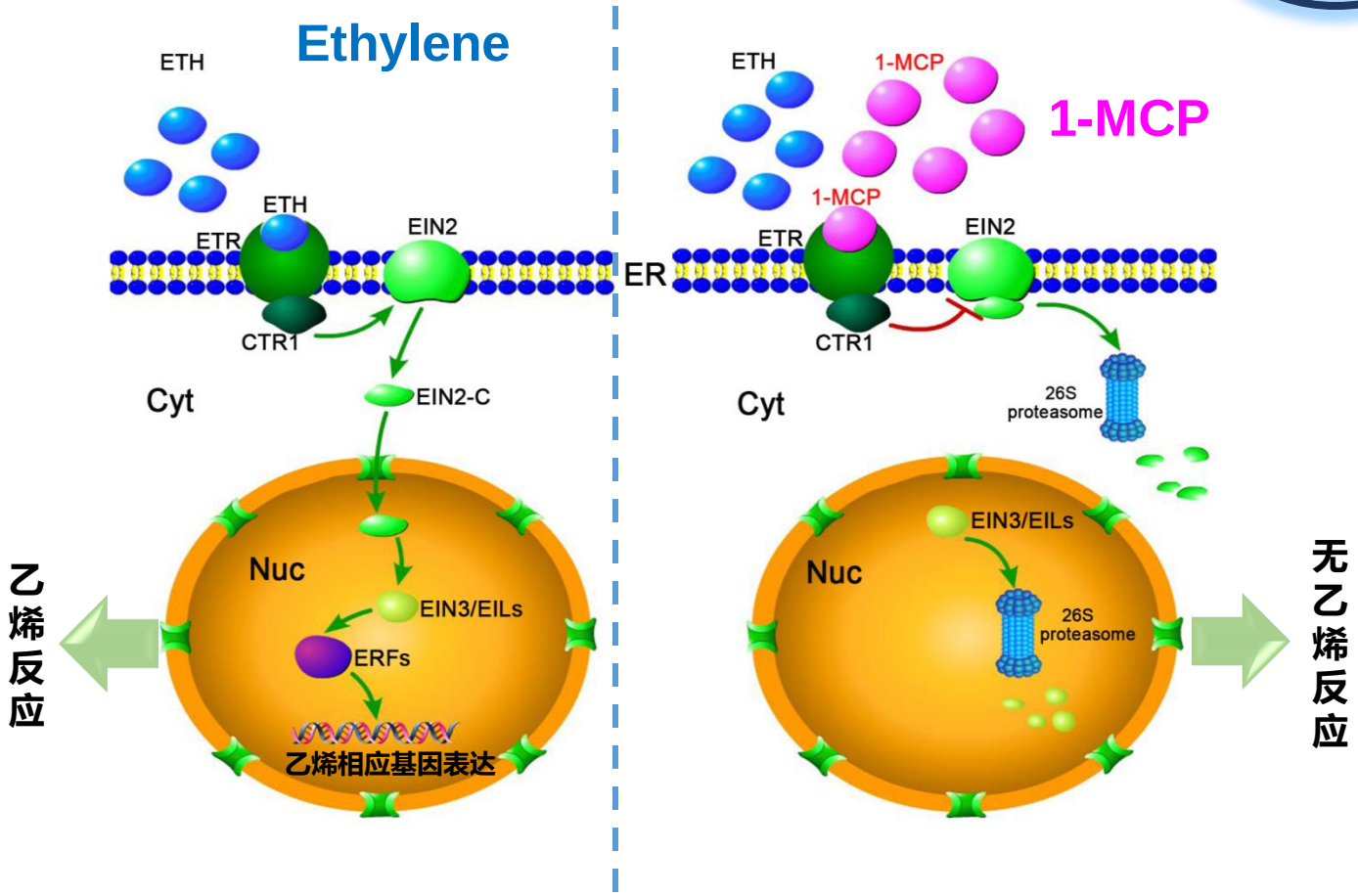
商品性差 →

- 分批销售模式需要频繁开库出货，导致气调贮藏运行成本高，苹果贮藏后期品质下降快，货架期短，商品质量差，成为影响产业发展和企业增效的瓶颈。

1-MCP的作用机制

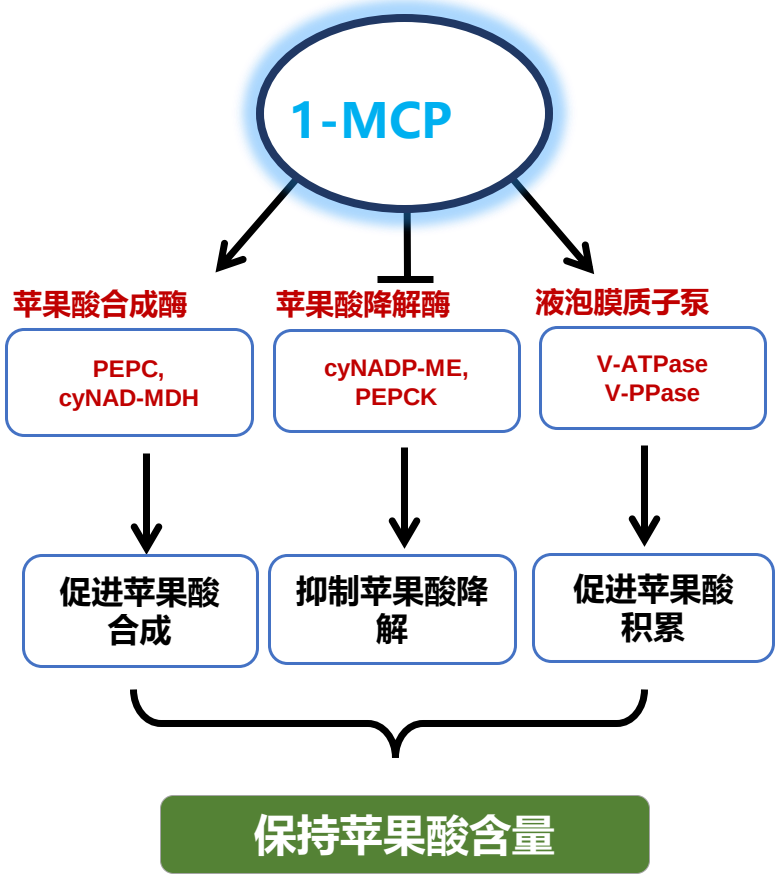
1-甲基环丙烯(1-MCP)

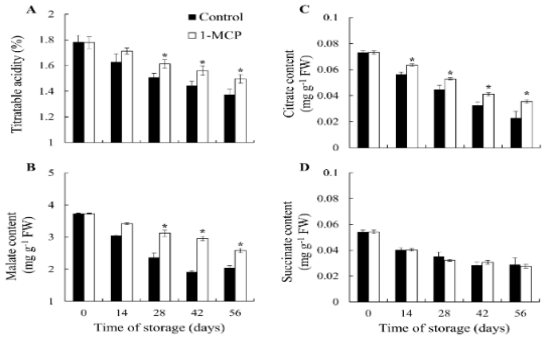




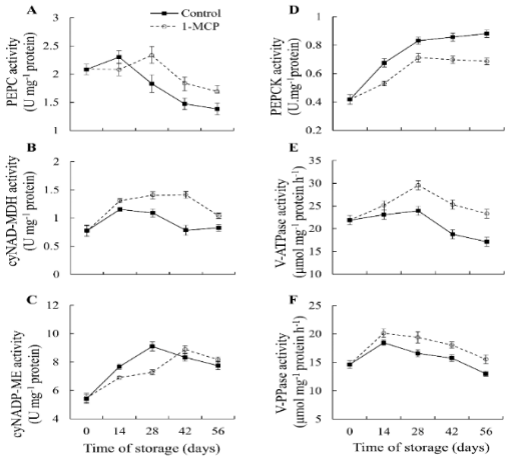
- 1-MCP能不可逆地与乙烯受体结合，从而阻断下游基因的信号通路，抑制了乙烯所诱导的与果实后熟相关的一系列生理生化反应。

- **发现1-MCP通过调控果实有机酸酸代谢的关键基因，控制有机酸合成、转运和降解。**





1-MCP处理延缓苹果有机酸含量下降



1-MCP调控苹果有机酸代谢相关酶活性

Liu et al., 2016. *Postharvest Biology and Technology*

利用1-MCP的靶向操控作用，创建了1-MCP结合“三期”全程精准控温保鲜技术新体系，革新了传统的贮藏技术。

- **辅料筛选，精准控制1-MCP释放浓度与速率**
- **根据果实成熟度和环境温度，确定处理时间和使用浓度。**
- **根据企业规模，灵活选择处理方式和剂型。**

1-MCP+“三期”全程精准控温保鲜技术新体系

入库后

低温驯化期

预冷果实在-1℃低温驯化72-120h

精准控温（冰温，-0.8～-0.5℃）或气调贮藏6-10个月

精准控温贮藏期

出库前

阶段升温复醒期

- 先升温至1℃复醒120-168 h
- 再升温至10℃复醒48～72h

1-MCP+冰温贮藏10月

- 果酸含量高 54.6%
- 甜度≥13%，
- 硬度≥6.5 kg/cm²
- 腐损率减少20%
- 货架期延长1-2倍
- 运营成本降低10%

传统贮藏技术

苹果采后商品化处理系列配套技术的集成应用

站台初选

1-MCP处理

精准控温贮藏

出库清洗

线上分选

分类包装

终端销售

- 在陕西、山东等多个企业应用，显著提升果品的市场竞争力，为优质苹果商业化流通和出口创汇提供了技术支撑。

不同消费市场的苹果产品

轻量装：4枚

冰箱装：6枚

冰箱装：8枚

便携提盒

- 口感甜美，甜度≥13% ，硬度≥6.5 kg/cm²；
- 富含丰富的碳水化合物、维生素和微量元素；
- 维生素A、胡萝卜素及硒、铁、锌等健康微量元素的含量远高于同品类产品；

尚品优悦-4A

至尊礼盒—4A

中国红礼盒

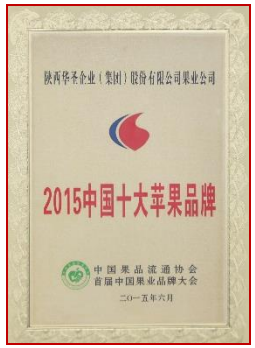
生态首席礼盒-5A

至尊礼盒—3A

“华圣苹果” 品牌享誉国内外

- **陕西华圣企业（集团）股份有限公司是全国最大苹果营销企业，年处理苹果4万吨，销往全国30多个省（市）的2000多家大型销售网点，成为家乐福、沃尔玛等连锁超市的高端苹果供应商，果品销价提高2倍左右。**
- **苹果出口到欧盟、东南亚等三十多个国家和地区，占陕西苹果出口量的65%。**

出口



国家领导人莅临陕西华圣果业公司

江泽民

胡景涛

李　鹏

温家宝

吴　仪

乔　石

李瑞环

尉健行

姜春云

充分肯定了“华圣”果业公司在促进我国苹果产业发展中的引领作用

- 研制苹果、甜樱桃、桃、壶瓶枣、葡萄、芒果、枇杷、梨、猕猴桃、油梨、龙眼、鲜核桃、枸杞、沙葱和蔬菜等采后防病保鲜技术得到广泛应用，取得显著社会经济效益。

中央电视10台“走进科学”栏目

“果蔬锁鲜”从科学技术研究到产业推广应用的全程报道

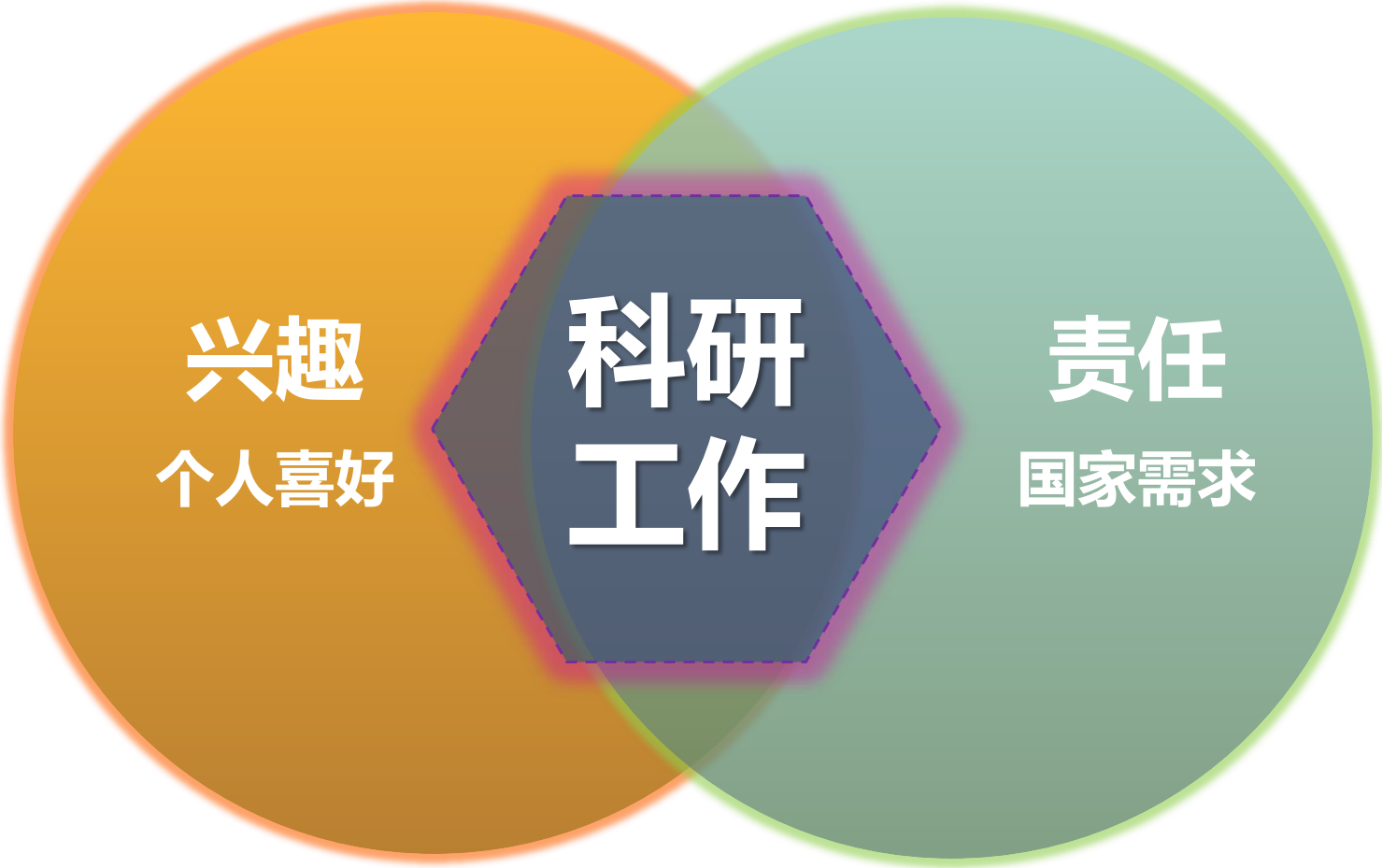
2018-02-14，下午13:04分 直播25分钟节目

2013年

2015年

2016年

从事科研工作的感悟



经得起诱惑、耐得住寂寞

基础：
喜欢读书
善于思考
心灵手巧
聪明
动力：
有好奇心
充满情趣
愿意探索
兴趣
保障：
投入时间
花费精力
努力工作
勤奋
睿智
创新：
善于发现
锐意进取
有前瞻性
执着
坚信：
克服困难
坚持不懈
绝不放弃
科研工作者的基本素质

105岁的杨绛先生
翻译家、文学家、戏剧家

- 如要锻炼一个能做大事的人，必定要叫他吃苦受累，百不称心，才能养成坚韧的性格。
- 有些人之所以不断成长，就绝对是有一种坚持下去的力量。

谢谢大家！