

科技成果推广项目汇编

食品科学与营养工程学院产业技术委员会编写

2015年9月

获国家奖项目介绍

苹果贮藏保鲜与综合加工关键技术研究及应用

成果名称：苹果贮藏保鲜与综合加工关键技术研究及应用/国家科学技术进步奖二等奖/2013

主要完成人：胡小松，吴茂玉，廖小军，陈芳，倪元颖，冯建华，朱风涛，吴继红等

※成果简介：

我国是苹果生产大国，产量占世界的48%，占我国水果总产量的16%但我国苹果产业却面临很多难题：贮藏技术、标准水平低，损失率约10%~15%，远高于发达国家的3%~5%；苹果浓缩汁作为苹果加工的最主要产品，由于技术落后，褐变、二次沉淀、棒曲霉素及农药残留超标等质量安全问题突出，缺乏国际竞争力；同时，浓缩汁加工过程中产生约160万吨皮渣，由于缺乏综合利用技术，造成资源浪费与环境污染。针对上述问题，项目对苹果浓缩汁加工、综合利用、贮藏保鲜等开展原始创新和集成创新研究，取得了多项突破：构建了适合我国苹果浓缩汁加工的技术体系；建立了苹果加工副产物综合利用技术体系；系统研究了苹果虎皮病发病机理和保鲜技术。

成果的创新与特色：突破了多项苹果浓缩汁加工关键技术，创建了苹果浓缩汁加工新工艺，率先建立了我国苹果加工品种的特征指标体系，解决了果汁褐变、二次沉淀以及耐热菌、农残和棒曲霉素超标等难题，提升了我国苹果浓缩汁国际竞争力。同时，创立了苹果果胶生产新工艺，突破了高倍天然苹果香精及籽油等产品的制备技术，为苹果全利用提供新途径。进一步明确了苹果虎皮病发生的生理生化途径，提出了抑制病害发生的新措施；发明了CO₂高透性保鲜膜，构建了“低温+自发气调袋+保鲜剂”的简易气调贮藏模式；建立了苹果采收、贮藏等技术标准。产生经济效益179.1亿元，转化苹果1961.5万吨，带动251万果农增收137.3亿元，经济、社会和生态效益显著，全面提升了我国苹果产业的技术水平和国际竞争力。



苹果加工制品流程图（黄色字体代表解决的难题）



获奖证书

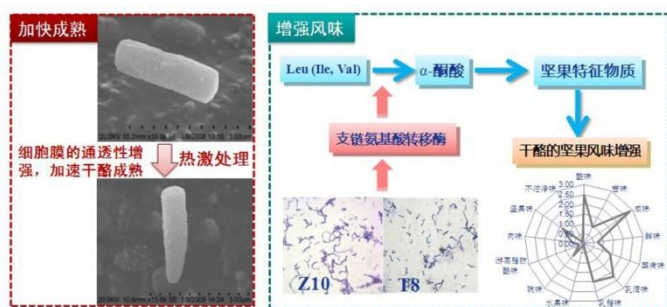
干酪制造与副产物综合利用技术集成创新与产业化应用

成果名称：干酪制造与副产物综合利用技术集成创新与产业化应用/国家科技进步奖二等奖/2013

主要完成人：任发政，郭本恒，陈历俊，王昌禄，韩北忠 等

※成果简介：

近年来我国奶业高速发展，但80%的产品是液态乳，产品高度同质化，造成市场恶性竞争，行业效益低下，产业结构亟待调整。开发适合我国的干酪，并将副产物乳清加工为高附加值的功能基料是解决上述问题的根本途径。本成果属于食品科学领域，创新构建了干酪品质控制基础理论体系，攻克了干酪成熟、可控熔化等技术难题11项，自主研发了新工艺与新装备8套，实现了凝乳酶与关键设备的国产化，开发了新型乳清蛋白食品基料。发表论文129篇（SCI/EI 收录33篇），获授权发明专利19项。项目在6个省区的7家单位进行了应用，开发了19种新产品，市场占有率超过80%，总产值14.31亿元。项目技术达到国际先进水平，缓解了产品长期依赖进口的困境，推进了企业技术进步与产业结构调整，有效促进了我国乳制品工业的产业升级与可持续发展。



干酪制造与副产物综合利用系列产品及获奖证书

嗜热真菌耐热木聚糖酶的产业化关键技术及应用

成果名称：嗜热真菌耐热木聚糖酶的产业化关键技术及应用/国家科技进步奖二等奖/2011

主要完成人：李里特 江正强，程少博，闫巧娟，杨绍青，等

※成果简介：

木聚糖酶是木聚糖降解中的关键酶，在食品、饲料、纺织与造纸等行业中具有重要的应用价值和广泛的应用潜力。嗜热真菌耐热木聚糖酶由于耐热性好、应用范围广，具有更大的工业化应用价值。目前，降低木聚糖酶的生产成本和提高应用适应性是急待解决的问题。课题组经过多年不懈努力，发掘了具有自主知识产权的优良嗜热真菌菌株如嗜热拟青霉和嗜热棉毛菌等，开发了利用农业废弃物高效生产耐热木聚糖酶的方法，其中嗜热棉毛菌产酶为所见微生物产木聚糖酶的最高水平，大幅度提高了木聚糖酶的产量，且两种木聚糖酶的耐热性能优良，所得木聚糖酶酶学性质适用于高品质低聚木糖生产、面制品品质改良等领域。本项目嗜热真菌耐热木聚糖酶的产业化关键技术及应用，带动了我国酶制剂向“高档次、高活力、多品种”的方向发展，促进我国发酵行业及相关应用领域的技术进步。

成果创新与特色：耐热木聚糖酶的最适反应温度为70-75℃，比其它商业木聚糖酶高15-20℃；获得的木聚糖酶水解特性优良，水解木聚糖的产物主要为木二糖和木三糖，用于低聚木糖的实际生产中显著提升了产品的质量，提高了生产效率，降低了生产成本约30%左右。



优良产酶菌株



木聚糖酶产品



获奖证书

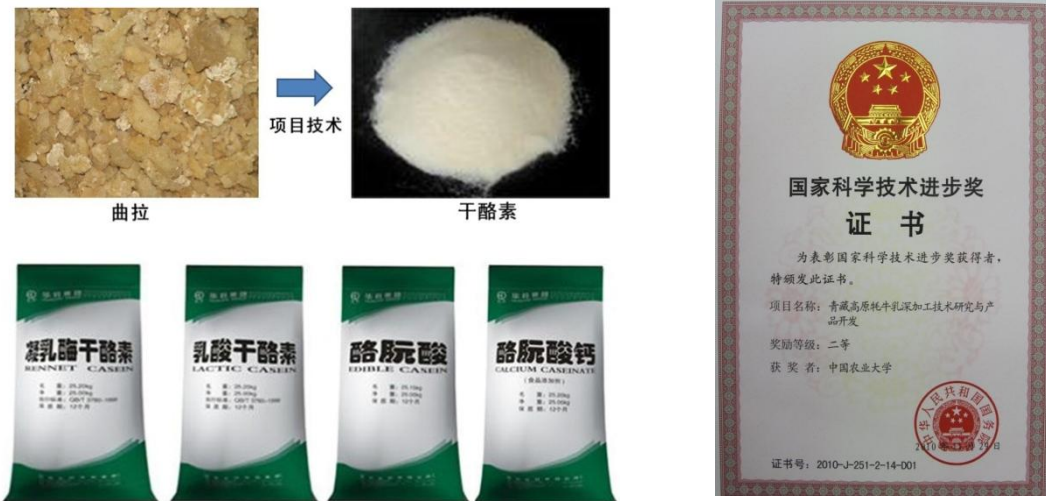
青藏高原牦牛乳深加工技术与产品开发

成果名称：青藏高原牦牛乳深加工技术与产品开发/国家科技进步奖二等奖/2010

主要完成人：任发政、甘伯中、韩北忠、敏文祥、王福清 等

※成果简介：

青藏高原是我国自然生态脆弱、经济落后区域，牦牛乳是牧民赖以生存的宝贵资源和增收的重要途径。但长期以来，牧民仅采用传统方式加工牦牛乳制品“曲拉”，牦牛乳加工利用率很低，且效益低下。本成果探明了牦牛泌乳特性及微生物菌相变化规律，探明了曲拉不良色泽与风味的产生机理，攻克了牦牛乳曲拉溶解与改性、干酪素护色与干燥等技术难题，实现了牦牛乳加工技术的自主创新与技术突破，有效促进了我国牦牛乳产业的跨越式发展。研发了系列牦牛发酵乳和高品质干酪素生产新工艺和新产品，建立了国内最大的牦牛发酵乳及干酪素加工基地，年加工利用牦牛乳曲拉1万余吨，占我国全部牦牛乳曲拉的40%，拉动藏区 20 万户牧民毛收入增加 21 亿元，对带动藏区经济，促进藏区牧民增收，维护藏区社会稳定具有重要意义。



青藏高原牦牛乳深加工系列产品及获奖证书

商品包装、储运安全关键技术研究与应用

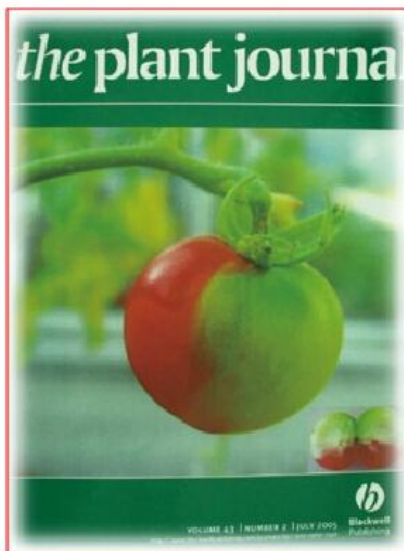
成果名称：商品包装、储运安全关键技术研究与应用/国家科技发明奖二等奖/2009

主要完成人：王利兵,罗云波,胥传来,李宁涛,等。

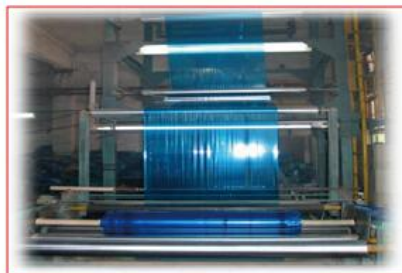
※成果简介：

商品包装、储运技术的落后，让我国不少产品出口受到阻碍。而关于商品包装、储运安全标准体系及重要的技术标准，也几乎是一片空白。课题组经过10年刻苦攻关，创建了2项化学品与包装安全试验方法，经联合国相关部门讨论通过，成为国际通行的检测方法，打破了欧美等发达国家和地区在危险货物运输领域的长期垄断地位；建立了食品接触材料有害物质高通量检测技术196项；研发具有自主知识产权的逻辑智能技术装备34台；创建了番茄花和果实的基因沉默技术体系，并成功应用于果蔬保藏。研究成果获国家专利授权27项，其中发明专利12项；制定国家标准208项，行业标准153项。发表论文184篇，其中SCI收录69篇；出版学术专著6部，成果总体达到国际领先水平。项目研究建立了商品包装制造、安全性评价与检测的一系列新技术和新方法，极大地提高了我国包装质量和产品国际竞争力，推动了包装行业的科学技术进步，取得了显著的社会经济效益。

成果的创新与特色：课题组创建的两项检测方法被《联合国关于危险货物运输的建议书·规章范本》采用，在一向由欧美发达国家和地区垄断的国际危险货物运输领域，我国实现了话语权的零突破，并且首次在公司包装、储运这一领域，达到世界先进水平。



番茄基因沉默技术发表封面文章



纳米气调贮藏保鲜袋生产及应用



获奖证书

玉米芯酶法制备低聚木糖

成果名称：玉米芯酶法制备低聚木糖/国家科技发明奖二等奖/2006

主要完成人：李里特，程少博，石波，白庆林，江正强，等

※成果简介：

低聚木糖是学术界公认的保健功能性最优的低聚糖。酶法制备低聚木糖的难点在于特性优良的木聚糖酶。课题组经艰苦探索，选育出了极有价值的产酶菌株，其所产酶专一性强，且活力达到工业化生产要求，解决了低聚木糖生产的酶解效率和产物组成问题。同时和企业合作进行工业化生产转化研究，在工程技术设计方面进行了发明、集成和创新，发明了直热式蒸煮汽爆裂解处理玉米芯粉高效溶出木聚糖技术、低聚木糖组分分离纯化技术以及膜和层析技术的系统组合集成等。2000年底首次在我国实现低聚木糖工业化生产，成为世界第二个可以规模生产高纯度低聚木糖企业。2005年初建成年产万吨低聚木糖示范工程项目。

成果的创新与特色：以农业副产物玉米芯为原料生产低聚木糖，不仅避免了因农业废弃物焚烧带来的环境污染，而且还变废为宝，生产出了高附加值的功能性糖。项目带动了当地农民的就业，提高了农民的收入。项目的实施已产生了很大的社会、生态和经济效益。



玉米芯原料



低聚木糖系列产品



获奖证书

前 言

“国以民为本，民以食为天”，食物是人类赖以生存和延续的物质基础。李克强总理强调我国要用工业的方式发展农业才有出路。食品工业（主要是农畜产品加工）的发展关系到国计民生和社会和谐进步。中国农业大学食品科学与营养工程学院多年来一直秉承学校“解民生之多艰，育天下之英才”的办学理念，不断为国家培养和输送食品行业合格的高端技术人才，同时围绕食品行业相关的科学问题广泛开展基础和应用研究，促进食品学科的发展，另外还积极服务于社会，解决企业实际问题，提升我国食品相关行业的综合科技水平。

在国家的高度重视、社会的广泛关注和学校的大力支持下，中国农业大学食品科学与营养工程学院在过去30多年赢得了良好的发展机遇期，实现了跨越式发展。目前学院设有果蔬加工与储藏、粮食与油脂加工工程、畜产加工与储藏工程、食品生物技术、葡萄与葡萄酒工程、食品营养与质量安全6个学科平台。建有国家果蔬加工工程技术研究中心、国家葡萄产业技术研发中心、农业部农产品质量监督检验测试中心（北京）、功能乳品教育部北京市共建重点实验室、植物源功能食品北京市重点实验室、畜产品北京市高等学校工程研究中心等。今年成立的食物营养与人类健康（北京）研究中心也挂靠在我院。在科学研究方面，学院承担了国家自然科学基金、国家“863”计划、农业部“948”引进项目、“十二五”农村领域国家科技计划、公益性行业科研专项课题、国家科技部科技支撑计划等科研项目，同时学院还承担了大量横向课题以及国际合作项目，近5年科研经费累计达到4亿元。

经过多年的潜心耕耘和发展，食品学院取得了骄人的成绩。先后获得国家科技进步二等奖和国家科技发明二等奖共6项，农业部科技进步奖、环保部科技进步奖以及北京市科技进步奖等其它各类省部级奖励多项。累计发表SCI论文1300余篇，获授权国家发明专利300余项，在国际食品科学领域形成了重要的影响力。同时，在果蔬加工与贮藏技术、粮油食品加工技术、畜产品加工技术、食品生物技术、功能食品加工技术以及食品分析检测技术等领域积累了丰硕的科研成果。为了促进我院科研成果转化。值此中国农业大学建校110周年之际，对适合产业化的科研成果进行了筛选、梳理并汇编成册，借此为我校110周年寿诞献礼，希望这些科研成果能得以推广，并发挥综合效益。

目录

一、果蔬加工与贮藏技术

1. 芦笋提取物(速溶芦笋粉)的生产工艺及其应用技术.....	1
2. 超临界萃取联合分子蒸馏纯化生姜功能成分生产技术.....	3
3. 高密度二氧化碳(DPCD)快速生产腊八蒜的新技术.....	4
4. 南瓜增香益生菌饮料研制关键技术.....	5
5. 南瓜籽油及南瓜籽蛋白提取关键技术.....	6
6. 超高压技术在鲜榨果汁生产中的应用.....	7
7. 超高压结合气调包装技术在调理食品生产中的应用.....	8
8. 冷榨核桃饼粕蛋白的分离提取及脱涩技术.....	9
9. 树莓产品加工技术.....	10
10. 枣皮(渣)天然抗菌活性成分生产及应用技术.....	11
11. 草莓气调保鲜技术.....	12
12. 鲜切水果加工复合保鲜剂应用技术.....	13
13. 水果采后供应链系统保鲜与低温流通技术.....	14
14. 藕带的贮藏方法.....	15
15. 黄瓜采后贮藏冷害、病害与食用卫生控制技术.....	16
16. 电生功能水促进芽苗菜生长及提高其功能品质技术.....	17
17. 快速生产脱皮蒜瓣黑蒜的湿热加工技术.....	18
18. 多味薄皮整核桃的制作方法.....	19

二、粮油食品加工技术

19. 麦胚、燕麦、小米、薏仁米等杂粮灭酶、灭虫、灭菌技术与装备.....	21
20. 紫甘薯浓缩澄清汁、淀粉及全粉生产技术.....	22
21. 常温保鲜面制食品加工技术.....	23
22. 冷冻面团加工技术.....	24
23. 即食小米粥类产品加工技术.....	25
24. 杂粮大米伴侣生产技术.....	26
25. 杂粮休闲食品生产技术.....	27

26. 小米婴幼儿辅食加工关键技术.....	28
27. 综合利用小米糠生产小米油和健康食品.....	29
28. 豆乳蛋白粒子结构修饰与豆乳（粉）物性调控关键技术	30
29. 凝胶抗冻性大豆分离蛋白加工技术.....	31
30. 豆基婴幼儿配方粉蛋白原料加工技术.....	32
31. 蜜渍豆生产加工及糖液真空恒温浓缩技术.....	33
32. 制酸浆豆腐用菌粉加工生产技术.....	34
33. 乳液型豆腐凝固剂的生产技术.....	35
34. 高得率高品质豆浆加工技术.....	36
35. 低反式脂肪酸含量的饼干用油生产技术.....	37
36. 全营养燕麦乳饮料生产技术.....	38

三、畜、水产品加工技术

37. 快速冷却技术在肉制品生产中的应用.....	41
38. 动物血液高值化利用技术及应用.....	42
39. 减脂再制干酪加工技术	43
40. 含活性副干酪乳杆菌的再制干酪技术与产品开发.....	44
41. 乳清废液综合利用技术及乳清奶酪的工艺开发.....	45
42. 源自开菲尔粒的益生菌发酵酸乳（和酸豆乳）及微生态制剂的生产技术.....	46
43. 浓缩乳清蛋白营养棒生产技术.....	48
44. 炸猪皮系列风味膨化食品加工技术.....	49
45. 鱼类蛋白系列产品的开发与应用.....	50
46. 源自鱼皮胶原蛋白的高效护肤活性肽的生产技术.....	51

四、食品生物技术

47. 酿酒葡萄栽培及葡萄酒酿造全程控制关键技术.....	53
48. 红葡萄酒及其它果酒护色关键技术.....	54
49. 葡萄与葡萄酒风味物质指纹图谱构建及检测技术.....	55
50. 与葡萄酒安全相关的潜在危害物的检测技术.....	56
51. 菠萝、苹果等果酒工艺开发.....	57
52. 干化葡萄酒酿造技术.....	58

53. 酿酒酵母工业发酵菌株的筛选、改良与产业化开发.....	59
54. 木聚糖酶生产及应用技术.....	60
55. β -葡聚糖酶发酵生产及应用技术.....	61
56. β -甘露聚糖酶及甘露寡糖生产技术.....	62
57. 乳糖酶及低聚半乳糖生产技术.....	63
58. L-天冬酰胺酶生产及应用技术.....	64
59. 酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖加工生产技术.....	65
60. 益生菌发酵剂生产技术.....	66
61. 微生物发酵法生产 α -酮戊二酸技术.....	67
62. 纳豆及纳豆激酶的高效生产技术.....	68

五、营养和功能食品加工技术

63. 天然植物源高钙蛋白粉和高铁蛋白粉的生产技术.....	70
64. 膳食纤维高效制备技术与新产品开发.....	71
65. 透明水分散型 β -胡萝卜素浓缩液和番茄红素浓缩液的生产技术.....	72
66. β -胡萝卜素乳状液生产技术.....	73
67. 水溶性 β -胡萝卜素微纳米粒子的生产技术.....	74
68. 具有调节血糖功能的鲢鱼蛋白源活性肽的制备开发.....	75
69. 具有调节血糖功能的乳酪蛋白源活性肽的制备开发.....	76
70. 食品蛋白多功能生物活性肽的可控制备及产品开发.....	77
71. 抗龋齿功能性苹果多酚的制备及其产品开发.....	79
72. 不易吸湿即食蜂蜜粉生产加工技术.....	80
73. 葡萄籽超微粉强化焙烤食品的开发.....	81
74. 营养型代餐包生产技术.....	82
75. 营养型风味米饭伴侣.....	83

六、食品分析检测技术

76. 即食食品质量安全控制技术.....	85
77. 水果品质无损伤评价技术.....	86
78. 苹果机械损伤检测技术.....	87
79. 食品掺伪快速检测技术.....	88
80. 果蔬采后农药残留及微生物快速检测技术.....	89
81. 化学污染物快速检测及安全控制技术.....	91

82. 精炼食用油掺伪快速检测技术.....	93
83. 食品中微生物风险分析及监控技术.....	95
84. 食源性微生物可视、在线快速检测技术.....	97
85. 转基因生物分子检测关键技术.....	99
86. 食物中的过敏成分快速检测技术.....	101

七、其它

87. 可食蔬菜膜（包装材料）生产技术.....	103
88. 小分子诱导植物抗性技术体系.....	104
89. 生物有机质用于企业环境异味去除技术集成应用.....	106
90. 现代农业区域综合开发.....	107
91. 食品安全监管预警系统.....	108

1. 芦笋提取物（速溶芦笋粉）的生产工艺及其应用技术

※成果简介

以芦笋为原料，研制开发的高品质芦笋速溶粉，保持了芦笋原有营养物质和风味物质，提高了芦笋的利用率，制定了产品的企业标准。项目优化了浸提条件，提高了活性成分的提取率和产品附加值，解决了速溶粉冲调后静置浑浊的技术难题，改善了感官效果，扩大了食用范围。项目实施的技术路线合理，工艺过程简便实用，已实现工业化生产，经检测产品质量符合企业标准，具有显著的经济、社会效益。

本项目是“国家星火计划项目”、“农业部行业公益性项目”、“河北省重大科技成果转化项目”，以及“秦皇岛市等重大课题”的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。和本项目相关的研究内容“芦笋副产物高效利用关键技术与应用”获2014河北省科学技术进步二等奖。

※推广意义

芦笋是绿色蔬菜之王，是可以直接食用的膳食蔬菜。以芦笋或芦笋的加工副产物为原料，采用水浸提方法，提取液经过脱色、脱重金属及脱蛋白、浓缩和喷雾干燥等加工工艺，制备得到色泽乳白、口感好、分散性好的速溶芦笋粉。本项目开发的速溶芦笋粉除含有多种氨基酸、维生素及微量元素等营养成分外，还含有皂苷、多糖等具有药用价值的化学成分，具有免疫调节作用、降血脂作用、改善睡眠作用等，在具有保健作用的功能食品方面具有广阔的应用前景。近年来，随着生活水平的不断提高，人们的健康保健意识在逐渐增强，速溶芦笋粉作为保健食品将成为热点。本项目产品参加广州中国进出口商品交易会、上海中国国际饮料工业科技展等活动，引起多个科研单位和生产商的关注。

本项目产品速溶芦笋粉主要用于食品、保健食品以及食品、保健食品的原料，同时可作为医药产品的原料。如秦皇岛长胜农业科技发展有限公司率先与中国农业大学、江南大学合作，引进该项目的生产技术，并开发了系列产品，成为国内唯一一家工业化生产速溶芦笋粉的公司。根据目前公司已经开发的应用技术，其主要领域的需求量在2000吨，未来市场需求量可达到10000吨以上。

该公司着眼于高端市场，未来将主要与完美、安利、北京同仁堂健康药业有限公司等知名保健品公司进行合作，提供速溶芦笋粉原料。

未来市场预测和竞争力分析：本项目产品中的主要成分芦笋皂苷的国内外市场竞争力较强。皂苷(saponins)是甾体类激素药物的基本原料，目前我国每年的需求量在15000吨以上，其中2013年的需求量18290吨，国内皂苷生产企业的供应量约为7300吨。随着应用领域的不断拓展，全球对皂苷的需求量将以不低于10%的速度增长。同时有利于促进芦笋产业健康快速发展，提高国际市场竞争力，更快更好地满足国内外更多消费者对芦笋产品的需求。

※技术指标

研究了超声波法、高压法和热水浸提法提取芦笋功能成分的差异，优化了芦笋功能成分（皂苷、多糖、黄酮、

多酚)水提取工艺条件,其主要功能成分皂苷的提出率由浸提法的20%左右提升到80%。速溶芦笋粉中含有芦笋皂苷15%左右、芦笋多糖8%左右、芦笋黄酮2%左右、芦笋多酚3%左右。

※投资预算及效益分析

我国现有芦笋种植面积170万亩,年产量137.6万吨,芦笋加工过程中,将有约100万吨老茎和笋皮,芦笋种植过程中还会产生大量的芦笋秧。按年处理芦笋废弃物干料15万吨计,可生产速溶芦笋粉3万吨,按市场30万元/吨计算,产值达84亿元。预计每吨加工成本12.5万元,原料成本10.5万元,共计55亿元,每年税前毛利润为29亿元。显然,本项目具有良好的经济效益;通过本项目可为解决芦笋废弃物难处理、污染环境等问题,具有明显的环境效益;同时,本项目技术可以提高芦笋深加工水平和芦笋种植积极性,增加农民收入,具有显著社会效益。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

2013年5月20日,中国第二大功能食品直销企业——完美(中国)有限公司已对秦皇岛长胜农业科技发展有限公司进行考察,将把秦皇岛长胜农业科技发展有限公司变成完美的速溶芦笋粉生产工厂。目前该项目产品已与上海光明乳业公司、完美中国有限公司、北京同仁堂健康药业有限公司进行了实质性洽谈合作,项目投产后即可进行应用。

本项目是“国家星火计划项目”、“农业部行业公益性项目”、“河北省重大科技成果转化项目”,以及“秦皇岛市等重大课题”的研究成果,已通过了教育部组织的成果鉴定,鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

2. 超临界萃取联合分子蒸馏纯化生姜功能成分生产技术

※成果简介

现代医学研究证实，生姜具有保肝利胆、健胃止吐、促进血液循环、调节中枢神经、消炎、抗菌、杀虫等作用，最近的医学研究又发现，生姜具有抗凝血、降血脂、抗衰老、抗肿瘤等作用，姜辣素被现代医学证明为生姜多种生理、药理功效的功能成分。超临界流体萃取技术（Supercritical Fluid Extraction 简称SFE）是一种新型的萃取得分离技术，可在温和的条件下实现对原料中热敏性及难挥发性成分的分离提取，保持天然产物的特性；与传统的水蒸气蒸馏和溶剂萃取法相比，超临界流体萃取具有许多优势。分子蒸馏（*Molecular distillation*）又称为短程蒸馏，是运用不同物质分子运动自由程及挥发性的差别而实现物质分离的技术。在高真空远低于沸点的温度下进行的，蒸馏时间很短，该过程已成为分离目的产物最温和的蒸馏方法，特别适用于浓缩、纯化或分离分子量高、沸点高、粘度高的物质及热稳定性差的有机混合物。本项技术是以我国传统、特色农产品资源姜为原料，利用现代高新技术——超临界萃取、分子蒸馏纯化其中功能成分，生产功能性产品及高附加值天然香精。

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

姜为我国传统、特色蔬菜品种，我国不仅是生姜的主产国之一，也渐成为主要出口国。而姜精油由于国内外市场特别是国际市场需求稳中有升，在生姜加工中，提取姜精油等可大大提高生姜的经济效益。生姜在我国种植十分广泛，因此，本项目成果的推广和应用范围也是十分广泛，特别是在一些老少边穷地区，更具有推广的潜力，能够产生巨大的经济、社会效益，发挥对当地农业产业化和农民脱贫致富的推动作用。

※技术指标

采用超临界流体萃取技术，姜功效成分姜油树脂萃取率可达3%左右。经短程分子蒸馏技术纯化，得到的姜精油，其中萜烯类化合物含量提高到70%以上，得到的重要功能成分姜辣素中姜酚类含量在60%以上。生产的姜功能性微胶囊产品，具有保肝降血脂等作用。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约1.1万元/吨，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

3. 高密度二氧化碳(DPCD)快速生产腊八蒜的新技术

※成果简介

大蒜具有独特的食用价值和药用价值，可以抗菌消炎，防治疾病，被誉为“天然广谱抗生素”。研究表明大蒜具有抗氧化作用，可以延缓机体衰老，防治高血压、高血脂、心律失常、心绞痛等心脑血管疾病，提高机体免疫力。腊八蒜是我国华北地区的一种传统调味品，按照传统习俗，人们在农历的腊月初八这一天，将剥皮洗净后的大蒜浸泡于食醋中，1~2个月后即可食用。相比新鲜大蒜，腊八蒜颜色翠绿，口感酸辣适中，风味更加温和，因此，深受人们喜爱。但由于其生产的季节性限制较为严格，生产的周期较长且品质不均，腊八蒜的制作以家庭自制为主，工业化生产很难实现。大蒜绿变是腊八蒜生产的重要环节，也是限制其生产周期的主要因素。传统酸浸通过破坏大蒜的液泡膜系统，引发膜内外的蒜氨酸和蒜氨酸酶的接触，继而引发大蒜的后续绿变反应。但是由于醋酸对细胞结构的破坏能力较弱，酸泡的腊八蒜一般至少需要一周才能发生绿变，产品品质也不均一。

高密度二氧化碳（Dense Phase Carbon Dioxide，简称DPCD）技术是一种新型的非热杀菌技术，其对细胞结构的强大破坏力是其钝化微生物的主要原因。因此，本研究通过采用高密度二氧化碳技术处理新鲜大蒜，以期缩短腊八蒜的生产周期，并保证产品的均一品质，推动腊八蒜的工业化生产进程。

※推广意义

大蒜是我国重要的大宗农产品，也是一种传统的优良调味品。我国是世界上大蒜出口的主要国家，但出口的类别主要以保鲜大蒜和干燥大蒜为主，国内消费也主要以保鲜大蒜为主，深加工产品数量少，品质不稳定，加工技术水平低。产品形式单一、产业化和集成化较弱是我国大蒜的加工现状。因此，丰富产品形式、升级加工技术、促进大蒜的产业化和集成化是大蒜产业发展的当务之急，也是提高我国大蒜产业的竞争力、增加产业附加值的必经之路。腊八蒜作为一种广受喜爱的大蒜加工品，解决其生产周期长和品质不均一的问题可以促进腊八蒜的工业化生产进程。因而，DPCD快速生产腊八蒜的技术具有一定推广意义。

※技术指标

DPCD处理条件为10MPa，55℃，40min得到的腊八蒜品质最佳，DPCD技术使腊八蒜绿变的时间从原来7天缩短到40min，并且得到的腊八蒜通体碧绿，品质优于传统腊八蒜。

※投资预算及效益分析

本项目初期设备投入较大，但是生产效率较高，且市售腊八蒜品质不均一，因而利用本技术生产腊八蒜具有潜在的市场和利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“十二五”课题的研究成果，目前已授权专利1项，SCI论文2篇，EI论文1篇。

4. 南瓜增香益生菌饮料研制关键技术

※成果简介

南瓜富含具有保健功能的杂多糖类，是开发糖尿病、高血脂人群保健食品的理想蔬菜。乳酸菌是目前世界范围内广泛使用的益生菌，其功效主要集中于维持肠道菌群的平衡，酵母菌菌体营养丰富，并富含人体所必需的各种氨基酸、矿物质和维生素，同时可对产品风味进行有效调整。

本成果利用本实验室筛选的复合乳酸菌和酿酒酵母SY复合发酵南瓜汁，经复合菌发酵后的南瓜汁中芳香性酯类有效增加，杂环类和烷烃类含量较少，发酵南瓜汁拥有了浓郁的醇香，风味更佳，最终产品中乳酸菌数量达到 10^9 CFU/ml以上。目前利用乳酸菌和酵母菌复合发酵南瓜汁的研究尚未见到相关报道，此法生产较简单，适合工业化生产。

※推广意义

我国是世界上主要的南瓜生产国和出口国，2009年年产量达到650.7万吨，近年来国内南瓜的种类和数量不断增加。南瓜资源丰富，成本低，目前深加工产品少，南瓜类产品附加值不高，南瓜资源亟需开发利用。本研究成果制得的南瓜益生菌饮料营养丰富，富含活菌，香气浓郁，符合现代人对食品营养健康品质的要求，具有广阔的市场前景和推广空间。南瓜益生菌饮料的推广能够大大增加南瓜产业的经济效益，推动农民脱贫致富。

※技术指标

经复合菌发酵后的南瓜汁中主要挥发性成分是醇类和酯类，杂环类和烷烃类含量较少。发酵前后挥发性成分有了显著变化，发酵南瓜汁拥有了浓郁的醇香，风味更佳，最终产品中乳酸菌数量达到 10^9 CFU/ml以上。通过对国内外专利文献、期刊杂志及其他公开发表的文献进行检索，本成果技术在国内外未见报道。

※投资预算及效益分析

该产品如能生产，如果仅以每年一万吨生产量计算，每吨定价0.8万元，直接生产额就可达8000万元；每公斤南瓜成本价8元，加工成南瓜益生菌饮料后，售价定为32元，可产生三倍利润。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家公益性行业（农业）科研专项课题的研究成果，产品经过实验室中试生产，已经具备产业化技

术推广的能力。

5. 南瓜籽油及南瓜籽蛋白提取关键技术

※成果简介

南瓜籽油和南瓜籽蛋白的开发技术一直是制约南瓜籽工业化开发的难题，南瓜籽中优质蛋白质约占30-56%，其中谷氨酸(Glu)、精氨酸(Arg)、甘氨酸(Gly)和天门冬氨酸(Asp)是最丰富的氨基酸，同时南瓜籽中还含有大量的天然油脂（约占干重的35-64.4%），棕榈酸、油酸、亚油酸等多不饱和脂肪酸占总脂肪酸的 98%，同时南瓜籽中还富含维生素E、维生素K等多种维生素。南瓜籽中的有效成分可以预防湿疹，具有抗过敏的功效，同时，南瓜籽油能够消除前列腺的初期肿胀，对泌尿系统及前列腺增生具有很好的治疗和预防作用。

传统的压榨法提取油脂，高温对营养成分破坏严重，产品色泽差，压榨后籽蛋白变性，残油量高，而超临界萃取技术设备投入大，成本高。本成果采用发芽的南瓜籽作为原料，采用新型酶解和相分离工艺，提高了南瓜籽的有效成分的提取率，有效地去除南瓜籽中的抗营养因子，较好地保持了南瓜籽蛋白和南瓜籽油的功能成分的稳定性。同时提取出富含亚油酸的南瓜籽油和富含精氨酸的南瓜籽蛋白，解决了同时高效提取南瓜籽中多种有效成分的技术工艺问题，生产设备投入少，工艺简短，易于工业化推广。

※推广意义

我国是世界上主要的南瓜生产国和出口国，近年来国内南瓜的种类和数量不断增加，南瓜资源丰富，成本较低。随着人们对南瓜籽营养和功能的认可，我国籽用南瓜的种植面积不断扩大。目前南瓜籽仍然以焙炒鲜食为主，深加工产品少，南瓜籽产品附加值不高，南瓜籽资源亟需开发利用。本研究采用新型酶解和相分离工艺，有效地去除南瓜籽中的抗营养因子，同时提取出富含亚油酸的南瓜籽油和富含精氨酸的南瓜籽蛋白，产品品质高，具有多种生理功能，能够广泛应用在功能食品、医药用品等各个领域，具有广阔的市场前景和推广空间。

※技术指标

本发明的方法得到的南瓜籽油中亚油酸含量达到17.71g/100g南瓜籽，亚油酸提取率达到94.04%。南瓜籽蛋白中的精氨酸、谷氨酸、亮氨酸和天冬氨酸含量分别达到2.62g、3.86g、1.30g和1.59g每100g南瓜籽，氨基酸的提取率达到94.46%。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约1.2万元/吨，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家自然科学基金专项课题的研究成果，产品经过实验室中试生产，已经具备产业化技术推广的能力。

6. 超高压技术在鲜榨果汁生产中的应用

※成果简介

高压技术是指将食品密封在柔性容器内，以水或其他液体作为传压介质，在常温或稍高于常温（25-60℃）下进行100-1000MPa的加压处理，维持一定时间以达到杀灭食品中微生物、钝化内源酶的目的，从而延长食品货架期的一种物理加工方法。不同于传统的热杀菌技术，超高压技术对食品的色、香、味、营养及功能性成分具有较好的保护作用，能有效保持产品新鲜度、保证产品质量。本项技术是以草莓、芒果、苹果、梨等新鲜果蔬为原料，利用超高压技术生产鲜榨果汁。

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

近几十年，超高压技术已成为研究最多的食品非热力加工技术，具有很高的商业化潜力，该技术已被美国农业部食品安全与监察局（USDA-FSIS）认证并被消费者接受。在欧洲、美国、澳大利亚和韩国，超高压技术已广泛地应用于食品加工中。目前国内已建立多条超高压果汁加工生产线，未来还将应用于肉制品、海产品等多种食品的加工，具有推广的潜力，能够产生巨大的经济、社会效益。

※技术指标

超高压处理可以有效的杀灭鲜榨果汁中的微生物。鲜榨果汁中菌落总数、霉菌和酵母数量在经超高压处理后均符合国家卫生标准。超高压处理后鲜榨果汁中的抗氧化性成分Vc、总酚、花色苷等含量无显著变化，表明超高压能很好保持鲜榨果汁的营养品质。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。吨产品省电100度，节水5吨，吨产品利润近万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

7. 超高压结合气调包装技术在调理食品生产中的应用

※成果简介

调理食品因具有便利、营养、美味、卫生安全和多元化的特点，将是未来消费市场的主要方向。传统中式菜肴只能在家庭和餐馆才能享用，随意性较大，食用不方便，难以满足现代人的消费习惯，因此中式菜肴和调理食品生产规模化、市场家庭化已成为我国餐饮现代化的重要发展目标与方向。然而由于目前市场上中式菜肴的工厂化生产技术和装备一直没有得到突破，配餐只能满足人们便捷吃饱的基本要求，人们对中式菜肴安全性、美味性（色、香、味）、营养性、便捷性、以及价格低廉性的要求还远不能满足，严重制约了中式配餐企业规模化的发展进程。

超高压技术作为一种被消费者广泛接受的食物非热加工技术，可以有效灭活食品中的腐败菌和致病菌，并能保持食品原有的感官特性和营养品质，满足消费者对食品最小加工、食用安全、高稳定性及最小程度的使用食品添加剂等要求。气调包装技术符合绿色环保的理念，使用过程中无需添加化学防腐剂与稳定剂，作为一种无公害保鲜手段，得到了广泛地应用。特别是在果蔬产品上的应用，极大的加快了许多果蔬产品的市场化程度。本项技术是以我国传统、特色中式菜肴为原料，利用现代高新技术——超高压技术与气调包装技术相结合，开发即食中式菜肴调理食品。

※推广意义

随着我国经济的转型，人民的生活节奏越来越快，中式菜肴调理食品的社会需求随之不断扩大。在这种情况下，市场上对能够保证中式菜肴安全性、美味性（色、香、味）、营养性、便捷性、以及价格低廉性的加工技术、关键装备和流通技术的需求尤为急迫。因此，通过中式菜肴即食食品关键技术和装备的研究和产业化的实现，可直接创造巨额经济效益；同时引领未来餐饮向工业食品产业化方向发展，满足消费者对优质、安全食品的日益增长需求。

※技术指标

采用超高压技术结合气调包装技术，开发出具有营养损失小、色泽诱人、口感风味良好、形态完整等特点，4℃下货架期可达半年的即食中式菜肴调理食品。

※投资预算及效益分析

本项目设备投资较高，但目前市场上还缺乏品质良好，货架期长的中式菜肴调理食品，因此项目研究成功，将取得巨大的经济效益。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家科技支撑计划，目前实验室已取得一定研究成果，开发了超高压即食蘑菇等产品。

8. 冷榨核桃饼粕蛋白的分离提取及脱涩技术

※成果简介

核桃与扁桃、腰果、榛子并列为世界四大干果，中国是世界上核桃产量最大的国家。每100g核桃可食部分可提供654 kcal能量，其蛋白质和脂类占整个核桃仁重量84 %以上，其中蛋白质占16.66 %，脂类占66.90 %。随着核桃加工产业的发展，核桃油的产销逐步扩大。目前，提取核桃油的方法主要有压榨法、水代法和浸出法。对多数核桃加工企业而言，压榨法是普遍采用的方法。冷榨法是在低于60℃的环境下进行压榨的榨油技术，压榨后得到的核桃饼粕蛋白质变性较小，蛋白资源更丰富。压榨法虽然简单实用，但出油率相对较低，加之目前饼粕并未得到很好的利用，造成了企业成本过高、生产效能低下的局面。核桃中的单宁与蛋白质的结合产生的收敛性作用使得核桃具有苦涩味，不利于被人喜好和接受。脱除单宁后，除了有明显的脱涩效果，还可显著提高核桃饼粕提取蛋白的提取率（ $p < 0.05$ ），蛋白质功能特性得到正向改善。本项技术以冷榨提取核桃油后的核桃饼粕为原料，优化目前生产常用的碱法提取蛋白的工艺参数，增加脱涩工艺流程，生产无苦涩味，蛋白质溶解性、持水性、起泡性和泡沫稳定性均较高的核桃蛋白粉。

※推广意义

核桃油作为一种高级食用油，越来越受到消费者和市场的青睐。而冷榨制油又可保持核桃油中的天然有效物质不被破坏，产品的商业价值高，故被越来越广泛的采用在实际生产中。然而冷榨脱脂的过程使得饼粕中核桃种皮和桃仁挤压紧实，无法分离。种皮中单宁含量较高，从食用价值而言，单宁使得核桃产品普遍具有较重的苦涩味，不易于被人广泛接受和喜爱；在人和动物的消化吸收过程中具有一定的抗营养性，影响人对蛋白质、纤维素、淀粉以及脂肪的消化，降低食物的营养价值。就食品加工角度而言，单宁易与蛋白质结合，大大影响蛋白的提取效率，同时使谷蛋白永久性呈黑琥珀色，对核桃蛋白的品质和加工特性都具有不利的影响。

本技术的应用和推广能够解决饼粕种皮无法分离、具有苦涩味、蛋白品质有待提高等问题，对于食品加工企业实现产能最大化、提升产品品质具有重要意义。同时，在目前我国蛋白质资源缺乏的情况下，对核桃饼粕蛋白质的开发利用，不仅可以在企业现有条件下增加企业收益，还可以降低环境压力及企业环保费用的支出，无疑会对我国食品工业起到推动作用。

※技术指标

利用本技术从冷榨核桃饼粕中提取脱涩核桃蛋白，其提取率、溶解性、持水性、起泡性和泡沫稳定性均显著提高（ $p < 0.05$ ），核桃蛋白提取率84.27 %，蛋白质含量83.88 %。得到的核桃蛋白色泽较好，整体品质得到提升。

※投资预算及效益分析

如果冷榨过程中加入核桃壳，可提高出油率10%左右，但饼粕已完全无法利用，且污染环境。如果不加入核桃壳，现有的方法是加入饲料当中，几乎没有利润。利用不加壳的核桃饼粕生产核桃蛋白粉，可以显著提高核桃的加工利用率，同时提高企业效益。该项目具有投资小、见效快的特点，是冷榨核桃油生产企业产品链延伸的重要方法。项目投资取决于榨油规模。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

尚未推广

9. 树莓产品加工技术

※成果简介

树莓又称为山莓、覆盆子，蔷薇科（Rosaceae）悬钩子属（Rubus）植物，小小的浆果蕴含着大大的“能量”，由于其自身丰富的营养价值，其在欧美国家广受欢迎，饱有“黄金水果”、“红宝石”之美誉，世界粮农组织称其为第三代水果。树莓中含有丰富的维生素、矿物质、多种酚类成分，如：黄酮类、花色苷、酚酸、鞣花单宁及原花青素等等。

本项目对树莓主要功能活性物质进行了分析鉴定，在动物和细胞水平上对降低脂肪肝、肥胖、糖尿病等疾病风险以及酒精肝损伤保护等功能进行了深入研究，为开发树莓功能食品奠定了科学基础。树莓等浆果在加工中仍采用传统的加工技术路线，或导致功效成分的大量损失，或使活性成分稳定性下降并导致感官品质变差；在产品开发中大量使用糖和添加剂，大大降低了树莓等浆果的内在功能品质。本项目在前期研究的基础上，在树莓浓缩果汁生产技术上取得重大突破，使功效成分获得了最大保留，同时通过果渣中功效成分的在线提取，极大提高了树莓的综合加工利用程度和附加值，新工艺还进一步提高了功效成分的稳定性。

本项目开发出多种树莓相关产品如树莓纯果汁、树莓果酒、低度时尚树莓酒、树莓配制酒、树莓果片、树莓冻干果、树莓功能饮料等。本项目为北京市2012年度阶梯计划项目，已通过北京市科委项目验收。

※推广意义

浆果具有眼睛保护、肝损伤保护、降低糖尿病、动脉硬化、高血脂、高血压、脂肪肝等疾病风险功能，树莓等浆果中含有丰富的维生素、矿物质、多酚类等营养物质，其开发利用价值很高。而蓝莓、树莓等小浆果在中国的种植量逐年增长，如何更好的利用这些资源，深度开发挖掘浆果的价值对于拉动当地经济增长和人民致富意义重大。

※技术指标

取代传统打浆工艺，采用特殊榨汁设备，结合酶处理，提高榨汁率，减少悬浮物、籽粒残渣含量，采用超滤等加工工艺，除去果汁中蛋白，降低果汁褐变程度，保证活性成分的物理和化学稳定性。面向多种人群，开发不同类型的果汁、果酒等具有功能特性的产品。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。随着国民消费水平的提高以及人们对保健养生方面的重视程度的提升，以蓝莓、树莓等为代表的富含功效成分的浆果加工利用市场前景会越来越好。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为北京市2012年度阶梯计划项目成果，目前已为1家树莓加工企业提供全面技术支持，为1家制药公司开发树莓保健食品并提供该产品全面技术支持，为1家黑果腺肋花楸企业提供全面技术支持，另外还为大兴安岭2家蓝莓加工企业提供服务。

10. 枣皮（渣）天然抗菌活性成分生产及应用技术

※成果简介

研究表明，枣皮（渣）中含有多种植物次生代谢产物如多酚、类黄酮素等，化学成分有儿茶素、表儿茶素和香豆酸等以及基于这些单体的聚合物。这些天然存在的植物次生代谢物质在抗氧化、抑菌、抗病毒、抗癌变、预防心脑血管疾病等方面具有极强的生物活性，在农业生产、食品加工、医疗保健、功能食品开发等领域得到了越来越多的研究与应用。利用枣果实加工过程中的枣皮（渣）等下脚料，经碱溶液水解后获得枣皮碱水解物，再经一系列的酸碱度调节、去酯、萃取、浓缩，得枣皮（渣）提取物，可用于制备天然、绿色、环境友好型的抗菌物质，可用于食品加工及食物保鲜等方面。

※推广意义

枣是我国传统、优质果品种类，我国枣年产量达600万吨，占世界产量的90%以上。在枣加工过程中，产生大量的皮渣及加工下脚料，枣皮提取物可以大大提高枣加工产业的附加值，可以提高产业的经济效益。同时，本方法也适用于果蔬生产企业、个人，果蔬贮运流通单位进行果蔬病害与腐烂的生物防治，以及提高果蔬的贮藏保鲜质量。因此，本项目成果的推广和应用十分必要，特别对于枣加工企业来说，更具有推广的潜力，能够产生巨大的经济、社会效益，发挥对枣加工企业增值的推动作用。

※技术指标

采用碱溶、萃取、浓缩等技术提取枣皮中的多酚类等物质，经溶解后浸泡、涂膜或喷洒处理用于食物腐烂的预防、果蔬保鲜等方面，可以减少果蔬在贮藏、运输、销售过程的腐烂损失。

※投资预算及效益分析

本产品利用枣皮（渣）及下脚料，方法的开发与生产成本低廉，价格能够满足一般农户、企业的要求。同时生产成本较低，操作简便，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是公益性行业（农业）科研专项、国家“863”科技计划的研究成果，正在申请国家发明专利（申请号：201510084796.8）。

11.草莓气调保鲜技术

※成果简介

草莓是一种经济价值较高的浆果类果实。草莓果实色泽鲜红、柔软多汁、营养丰富，素有“水果皇后”的美誉。草莓因其营养丰富，医用价值高，经济效益显著，是春季最早上市的高档水果之一。目前主要是在春节前后1-2月份，4-5月份两段时间上市，春节期间售价高，能达到32元/kg。但草莓果实属浆果，含水量高(90%-95%)，组织柔嫩，果皮极薄，一般采后几小时就会出现水渍状白斑，并且室温下放置1-2天果实就会变色、变味，失去商品价值。现有技术中，多为冷藏，在0℃的低温下和90%-95%的相对湿度下能贮藏7天左右。本技术以八成熟红颜草莓为研究对象，将草莓于冷库中预冷后，放入臭氧浓度为80%，氧气浓度为19.2%，二氧化碳浓度为0.8%的气调保鲜箱中密封，再置于冷库中冷藏。该方法使容易腐烂变色的草莓在18天内保持新鲜、颜色和味道不变，产品品质得到保证。

※推广意义

臭氧是一种具有很强的氧化和杀菌能力的不稳定气体，其在水中和空气中会逐渐分解成氧气，无残留，所以在食品保鲜与加工领域被广泛应用。臭氧处理果蔬本身无残留，不会积累任何有毒物质，它不仅能杀灭有害微生物，抑制果蔬新陈代谢，且在一定程度上可以降解果蔬表面的微生物毒素及农药残留，还能氧化分解果蔬生理代谢产生的催熟剂乙烯气体，防止衰老。本项研究使用气调保鲜箱对草莓进行臭氧处理后在冷藏条件下进行储藏，草莓可以在18天内保持较好品质。本技术操作简单，方便易行，已经申请国家发明专利，是一个值得推广应用的好方法。

※技术指标

选择成熟度一致的草莓品种(红颜)果实(八成熟)，清晨露水已干或近傍晚时采摘，去除畸果、烂果，选择大小一致的果实，均匀地摆放在容量3.5kg的托盘中于当天将装盘的草莓果实于0℃-4℃的冷库中预冷24h，使草莓果实中心温度降至冷库温度，以散除田间热；

将预冷后的草莓果实装入由北京恒青园科技有限公司研制的光合气调保鲜箱中，每箱中装入2个托盘，通过臭氧发生器向箱内通入臭氧气体，通过气体监测仪测定气调保鲜箱中的气体成分达到：臭氧浓度为：80%；氧气的浓度为：19.2%；二氧化碳的浓度为：0.8%；

密封包装好后，放入2℃的冷库中冷藏，冷库的温度波动控制在1℃上下

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。本研究有效的解决了草莓不易贮藏的问题，能够显著延长草莓的储藏时间，有较大的利润空间。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

本项目已申请了一项国家发明专利。

12. 鲜切水果加工复合保鲜剂应用技术

※成果简介

鲜切水果又称最少加工果蔬或轻度加工水果等，既保持了水果原有的新鲜状态，又经过加工使产品清洁卫生，满足了人们追求天然、营养、新鲜、方便、快节奏的生活方式和消费时尚等方面的需求。但是与水果原材料不同，由于切分处理所造成的机械损伤会引发鲜切水果出现一系列生理生化变化，如褐变、变色、变味、衰老、过快软化、切面发干、品质下降、风味丧失以及由于微生物侵染而导致变质，极大地制约了鲜切水果产业的发展。

本保鲜剂由三种制剂构成，制剂I为一种公认为安全（Generally Regarded as Safe, GRAS）、价格低廉的化学物质，能够直接抑制果实病原真菌的生长和防治多种采后病害，还能诱导或增强果实对病原菌侵染的抗性，从而提高果实贮藏保鲜品质。制剂II也是一种GRAS物质，是生物体一种重要的抗氧化剂，可抑制果实组织褐变。制剂III是食品中常用的一类添加剂，可维持水分，从而保持产品特定的状态。使用时通过三者的复合溶液对鲜切水果的保鲜作用，为苹果等易褐变果实以及猕猴桃等易腐果实的鲜切加工提供新的技术途径。

※推广意义

中国鲜切水果加工产业虽然起步较晚，但近年来随着电子商务和低温配送业的发展，鲜切水果产业迅速发展起来。水果中苹果、梨等价格低廉，但是鲜切水果产品中较少出现苹果、梨等容易褐变的水果以及猕猴桃等易腐水果，因此将这类水果作为鲜切产品具有很大的市场潜力和经济效益。本保鲜剂复合溶液可以有效的抑制鲜切产品褐变、褪绿、腐烂等不良状态，且两者均为公认为安全的物质，价格低廉，另外在溶液中加入制剂III可以更进一步的提高保鲜液的保鲜效果。因此这种鲜切产品保鲜方法更具有推广的潜力，能够产生巨大的经济效益，为鲜切产品的推广增加更多的可能性。

※技术指标

将鲜切水果浸泡一定时间处理，沥干水分后以保鲜盒或托盘包装。该处理方法可有效抑制苹果、梨等一些水果的褐变，抑制猕猴桃等水果的褪绿，延长了保质期。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量等不同，投资差异较大。通过本鲜切水果保鲜剂的应用，可极大地扩大生产规模，改善市场供应量，有很大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“863”课题的研究成果，已申请国家发明专利（申请号：201410247760.2）。

13. 水果采后供应链系统保鲜与低温流通技术

※成果简介

番木瓜、芒果、香蕉等热带、亚热带地区的水果，具有较高的营养价值和商品价值。但是番木瓜为典型的呼吸跃变型果实，采后易发生软化和腐烂变质，严重影响其贮运和销售，造成巨大的经济损失，而采收方式和采收时果实的成熟度及采后的保鲜处理都会影响其采后的运输和贮藏。杏、李、桃等核果鲜果成熟期集中，货架期短，采收后极易软化腐烂，严重影响了其贮藏、运输和消费。温度是影响各种水果采后保鲜与流通的最主要因素，针对这些主要水果，研究开发了适用于不同种类水果的采后保鲜与供应链系统低温控制技术。该技术的应用，能够从采收、采后预冷、商品化处理、包装、运输、流通分配、贮藏销售以及消费各个关节，提供可行的系列控制技术，来有效地延长水果采后保鲜期，延缓后熟进程和减少腐烂，减少经济损失，提高效益。

※推广意义

番木瓜、芒果、香蕉等热带亚热带鲜果外形美观、汁多味甜、气味清香、营养丰富，含有蛋白质、钙盐、胡萝卜素、维生素和微量元素等，是一种营养价值高的保健型水果。杏、李、桃等核果果实采后极易腐烂。但是目前还较缺乏科学、高效的采后处理及保鲜加工措施，使得番木瓜果实的采后腐烂率和损失率高达20%~30%，大大限制了番木瓜产业的发展和经济效益的提高。水果采后保鲜与供应链低温流通技术能减缓果实后熟，减少腐烂，减少了运输过程中和贮藏过程中的腐烂损失，在热带、亚热带地区具有推广的潜力，能够产生巨大的经济效益和社会效益。

※技术指标

本项技术简单易行、安全性高。可有效地延长水果的保鲜流通期，通过系列控制技术的应用，可将果实采后损失率减少20~30%，改善果实品质，增加市场供应。

※投资预算及效益分析

根据处理设备和药剂的不同，投资差异较大，可提高20~30%的利润，有较大的提升空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家公益性行业（农业）项目的研究成果，已开展了示范应用。

14. 藕带的贮藏方法

※成果简介

新鲜藕带营养价值高，含水量高、组织脆、嫩，营养丰富，深受广大消费者喜爱，但在贮藏中极易褐变和变软。目前藕带的贮藏方式主要为保鲜液浸泡、冻结或冰温贮藏、直接充氮或者真空包装贮藏。保鲜液浸泡让藕带一直处于护色剂环境中，能够较好的保持藕带的色泽，但是藕带长时间浸泡在液体环境中，可能会造成营养成分大量溶出；冻结贮藏并不能有效抑制藕带的褐变；由于藕带的冰点为-0.8℃，冰点调节剂的选用影响因素较多，涉及的问题复杂；直接充氮和真空包装，不能有效的抑制褐变。因此，借鉴保鲜液浸泡藕带保持色泽的贮藏思路，提出新的贮藏方法具有必要性。有研究表明，壳聚糖具有成膜性、抗菌活性和诱导防御作用，广泛应用于果蔬保鲜。本项技术以藕带为研究对象，研究壳聚糖涂膜，保鲜膜包裹后，分别用充氮和真空包装隔氧，低温贮藏，对比充氮和真空包装不同隔氧方式对藕带酶促褐变的抑制效果，达到了最佳的贮藏效果。

※推广意义

新鲜藕带营养价值高，含水量高、组织脆、嫩，深受广大消费者喜爱，但藕带的季节性较强，而且不易保藏，贮藏过程中主要问题就是易褐变和变软，因此藕带的销售主要以新鲜、短时、就地销售为主，这给藕带的贮藏、加工和运输、销售带来不利影响。壳聚糖涂膜方式保持藕带处于偏酸性还原性环境，真空包装隔绝氧气，协同有效地抑制了藕带的酶促褐变，保鲜膜包裹有利于保持藕带周边的涂膜液，并一定程度减缓真空负压环境对藕带脆度的影响，使得藕带的贮藏期长达两个月。贮藏方式避免了现有的液体贮藏环境带来的运输不便和营养物质的流失，是一个值得推广应用的好方法。

本项目已申请并授予了一项国家发明专利。

※技术指标

选取新鲜、无损伤、粗细较均匀的藕带，洗净，去掉头部和尾部等，切分成8~10cm长的藕带段；用质量百分含量为0.03%的次氯酸钠溶液浸泡15~20min，减少带菌量，漂洗、沥干；

将沥干后的藕带段浸泡于涂膜液中进行涂膜，其中，涂膜液为壳聚糖和氯化钙的柠檬酸溶液，壳聚糖的质量百分含量为2%，氯化钙的质量百分含量为1%；

涂膜完全后沥干至无滴落的液体，清除藕带气孔内多余的液体，涂膜后的藕带段，每5~6根并排放置，用保鲜膜包裹，注意包裹要适度紧致，减少膜内残留的空气量，真空包装，于0~5℃环境中冷藏。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。本研究有效的解决了藕带不易贮藏和运输的问题，能够应对市场供应不足和反季节供应困难的问题，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已申请并授予了一项国家发明专利。

15. 黄瓜采后贮藏冷害、病害与食用卫生控制技术

※成果简介

黄瓜属于农产品中主要的温室产品，是世界上大多数国家重要的蔬菜作物。黄瓜含水量多达96%以上，它不但清脆可口，而且营养丰富，它含有人体生命活动和生长发育所需的多种糖类、维生素、无机盐及多种游离氨基酸、细纤维素等成分，深受消费者喜爱。我国黄瓜采后物流方式由传统的常温或自然物流逐步向冷链物流转型。在常温或自然物流中，黄瓜本身皮薄、多汁，短期内极易发生变黄、衰老等不良变化。另外黄瓜营养丰富并且含水量高，是微生物的良好培养基，微生物的侵染会加剧黄瓜采后腐烂，造成商品价值与食用价值的损失；然而，在冷链物流中，冷链环境因子不当又极易引起黄瓜的生理性病害和病原性病害，如温度不当造成的冷害，气体成分不当造成的气体伤害以及湿度不当造成的病原微生物侵染等，同样造成不必要的损失。据粗略统计，我国黄瓜在采摘、运输、储存等环节上的损失率高达25%-30%。本研究在控制黄瓜低温冷害措施、控制黄瓜采后炭疽病措施以及控制鲜切黄瓜大肠杆菌数量措施的基础上，提出了两项综合措施，分别为清洗+冷激+1%壳聚糖处理+低温贮藏和0.2%次氯酸钠溶液清洗+冷激+包膜+低温贮藏，该两项措施的开展可以取得同时控制黄瓜低温冷害，炭疽病害以及鲜切黄瓜大肠杆菌数量的效果。

※推广意义

黄瓜是我国和世界主要的经济作物之一，在农产品中占据重要地位。然而，黄瓜是典型的冷敏型果蔬，采后低温贮藏运输的过程中容易遭受冷害和微生物侵染而加剧采后损失。另外，鲜切黄瓜是细菌的良好培养基，极易滋生大肠杆菌而存在食用卫生性，甚至存在潜在的食用安全性隐患。本研究为确定采后病害的发病规律、提出有效的控制措施，加强鲜切黄瓜的食用卫生性进行研究，为减少黄瓜采后贮运损失，为提高黄瓜食用卫生性能提供理论依据和参考方法。因此，本项目成果的推广和应用范围也是十分广泛。

※技术指标

通过对冷害相关指标的测定，明确了温度和气体为显著影响黄瓜低温贮运冷害的环境因子，确定了黄瓜低温冷害发生的临界温度为7℃，并随着贮藏环境中CO₂含量的上升和O₂含量的下降而加重。另外本研究还提出了冷激处理及PVDC包膜处理两项有效的控制措施，缓解了黄瓜低温贮运中因冷害造成的损失。

通过使黄瓜自然状态下发病，分离并利用真菌ITS序列的PCR反应识别出了黄瓜采后炭疽病病原菌葫芦科刺盘孢菌（*Colletotrichum orbiculare*）。将该菌对黄瓜进行反接使其人为发病，并提出冷激处理4 h+1%壳聚糖溶液处理措施来控制病原微生物对黄瓜的侵染，取得了良好的效果。

鲜切果蔬的食用卫生性问题突出，本文通过对大肠杆菌Uid A序列设计引物，成功从鲜切黄瓜中分离并识别出了大肠杆菌，并提出了针对大肠杆菌的0.2%次氯酸钠溶液清洗、PVDC包膜、3%CO₂和3%O₂气调控制措施，有效缓解了大肠杆菌在鲜切黄瓜上数量的增长。

此外，在控制黄瓜低温冷害措施、控制黄瓜采后炭疽病措施以及控制鲜切黄瓜大肠杆菌数量措施的基础上，提出了两项综合措施，分别为清洗+冷激+1%壳聚糖处理+低温贮藏和0.2%次氯酸钠溶液清洗+冷激+包膜+低温贮藏，该两项措施的开展可以取得同时控制黄瓜低温冷害，炭疽病害以及鲜切黄瓜大肠杆菌数量的效果。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。本研究有效的缓解了黄瓜低温贮运中因冷害造成的损失，并且提出了黄瓜采后炭疽病以及鲜切黄瓜大肠杆菌数量的有效控制措施。在扣除基本生产成本基础上，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是“十二五”农村领域国家科技计划课题的研究成果，并与河北、山东等地相关公司进行技术交流和推广。

16. 电生功能水促进芽苗菜生长及提高其功能品质技术

※成果简介

芽苗菜，包括绿豆芽、黄豆芽、豌豆芽等是民间广泛食用的传统蔬菜。由于豆类萌发过程中发生了大量复杂的生理变化，各种生物酶活化或合成，豆类子叶中贮藏的大分子物质被酶分解为可供胚利用的多肽、氨基酸等小分子物质，维生素、异黄酮等对人体有益的营养物质也在发芽过程中积累，因此豆类芽菜较豆类种子营养价值明显提高。此外，经过发芽豆类种子中的一些抗营养因子如胰蛋白酶、植酸减少甚至消失，大豆的胀气性和豆腥味也逐渐消失。基于豆类芽菜质地清脆爽口、鲜嫩味美、营养丰富以及生产方便等特点，越来越成为现代社会人们喜爱的健康蔬菜之一。

电生功能水是电解低浓度的食盐、食用盐酸溶液产生的具有杀菌、保鲜作用的功能水，具有无污染、安全性高、对环境友好等优点。将电生功能水用于绿豆、黄豆、豌豆及苜蓿种子的杀菌及芽苗菜的生产，可以减少种子表面及芽菜生长过程中微生物数量，防止芽菜腐败长霉，还可以促进芽苗菜的生长，增加 γ -氨基丁酸等营养物的含量。

电生功能水促进芽苗菜生长及提高其品质研究项目是教育部新世纪优秀人才资助项目研究成果，实验室研究已经完成，继续产业化转化和推广。

※推广意义

芽菜生产过程中影响其品质的因素主要有以下两方面：（1）微生物因素，原料受到病原菌污染，发芽过程中温湿度条件控制不当导致微生物的生长繁殖，有资料表明，从1995年到2009年，仅在北美就有至少29起关于芽菜引起食物中毒的报道。（2）化学因素，生产过程使用的化学药剂导致产品发生化学危害，主要包括杀菌防腐剂和生长调节剂。除高锰酸钾、次氯酸钠等作为杀菌剂外，在我国，一些生产者为了延长芽菜保质期，投入大量的非法添加剂如青霉素、保鲜粉（连二亚硫酸钠， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ）来控制微生物生长，防腐增白，长期超量食用会造成慢性中毒，危及人类健康。此外，为了增加产量以及提高芽菜的外观品质，除了6-苄基腺嘌呤和4-氯苯氧乙酸钠（俗称AB粉）外，一些商家还在芽菜生产中添加尿素、硝酸铵、萘乙胺等对人体有害的化肥或激素，摄入过多6-苄基腺嘌呤及AB粉会刺激人体皮肤粘膜，造成食道、胃黏膜损伤，出现恶心、呕吐等现象，芽菜食用安全令人担忧。

※技术指标

将电生功能水用于芽苗菜的生产，对绿豆、黄豆及苜蓿种子有杀菌及促进其生长的作用，处理后种子表面微生物数量减少1-4logCFU/g，可使芽菜的胚轴长或苗高增长15.9%-35.1%， γ -氨基丁酸含量增加。

※投资预算及效益分析

一次性引入电生功能水发生装置，根据规模、生产量的不同，设备型号不同。和通常方法相比生产效率提高20%左右，芽菜营养价值和功能性均得到提高。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目经过多年研究，相关成果已经确认并进行示范，目前正在执行教育部新世纪优秀人才资助项目，继续开展产业化转化和推广应用。

17. 快速生产脱皮蒜瓣黑蒜的湿热加工技术

※成果简介

大蒜具有丰富的生物活性物质，具有抑制细菌生长、抑制癌细胞生长、免疫调节、改善心血管功能、辅助降血脂、辅助降血糖等功效。然而大蒜本身特有的刺激性气味、辛辣味阻碍了大蒜制品的发展。为了去除这种刺激性气味，可以将大蒜热加工制备成黑蒜。黑蒜可直接食用，无生食鲜大蒜的不愉快气味，口感软糯香甜。传统的黑蒜加工是在烘箱中经过一定温度(65°C-90°C)、湿度(60%-80%)和长时间处理（十几到几十天）所得到的大蒜制品。我们所研发的湿法热加工技术，将蒜瓣浸泡在食品组分溶液体系中，通过梯度加热法，能够将黑蒜的生产时间缩短为3天。与整头带皮蒜的黑蒜加工技术相比，我们的蒜瓣湿法加热技术不但大大缩短的生产时间，而且解决了大批量生产的问题。本项技术是以我国传统、特色农产品资源大蒜为原料，应用最新食品科学理论，而研发的一种快速生产脱皮蒜瓣黑蒜的湿热加工技术，采用该技术可使黑蒜加工时间大大缩短和黑蒜加工量大大增加，适用于黑蒜的大批量生产加工。该技术优于日本和韩国的黑蒜加工技术，属国际先进水平。

※推广意义

大蒜为我国传统、特色蔬菜品种，我国不仅是大蒜的主产国之一，也渐成为主要出口国。大蒜的年产量和国内外市场的需求变化较大，而大蒜的储藏在时间和空间上都存在许多问题。大蒜的深加工尤其是黑蒜的加工技术大大提高大蒜的经济效益。黑蒜又可以作为原料进一步加工成饮料、即时食品、健康食品等。大蒜在我国种植十分广泛，因此，本项目成果的推广和应用范围也是十分广泛，能够产生较大的经济、社会效益。

※技术指标

采用湿法加热生产黑蒜（蒜瓣或蒜泥），生产黑蒜所用时间由几十天缩短至3天。其多酚样物质含量升高约20倍,SOD样活性升高约2倍，抗氧化性升高约10倍。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约1.6-3.2万元/吨，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是经过20年多年深色物质的化学反应机制的研究基础上，结合黑蒜加工的特点而开发出的新的黑蒜加工技术-“中国黑蒜加工技术”。在加工时间和可扩展的生产规模上均大大优于日本和韩国的黑蒜加工技术，属国际先进水平。

18.多味薄皮整核桃的制作方法

※成果简介

本属于食品加工技术领域的一种多味薄皮整核桃的制作方法。核桃为世界四大干果之一，具有较高的营养价值和保健功能，深受广大消费者喜爱。该方法以薄皮核桃为主要原料，通过煮制脱涩、浸料、护色、沥干、烘烤制成成品。采用该方法加工的核桃制品能有效脱除涩味、风味好、取食方便、具有剥壳取仁乐趣、同时还具有很好的感官品质。

※推广意义

目前，常见的休闲核桃食品主要有原味核桃和多味核桃，其中原味核桃以干果为主要形式，不仅不易取食，且核桃仁带有苦涩味，口感较差；多味核桃则以多味核桃仁为主要形式，而带壳的多味核桃很少见，核桃仁制品虽然食用方便、风味佳，但却失去了剥壳取仁的乐趣。也有一些人尝试对核桃进行整体入味加工，但都是通过采取机械破壳或高温开缝等方式实现的整体入味，不仅工艺繁琐、费时费力，还会因核桃易氧化、受污染带来储藏和运输的不便。有些多味核桃仁制品还因褐变使得颜色较深，影响了其感官品质和销售。

本项目通过对核桃进行脱涩、浸料、护色、烘烤等一系列工艺的处理，既能够解决核桃仁口感差、食用不方便、产品品质不佳的问题，又能满足消费者对剥壳取仁的乐趣的需求，从而增加核桃附加值及销量，提高农民及企业的收入，为解决三农问题做出贡献。

※技术指标

- (1) 本项目以薄皮核桃为原料，在不破壳、开缝等的基础上实现了整体入味加工，工艺简单，容易操作；
- (2) 在浸料前采取了带壳整体脱涩处理，除去了核桃仁自带的苦涩味，使口感更佳；
- (3) 采用低温浸料的方式，较常温浸泡方式缩短了浸泡时间，且使核桃在浸泡过程中易开口，浸料更充分，提高了生产效率；
- (4) 采用护色工艺处理，使核桃壳和核桃种皮都具有良好的颜色，改善了多味核桃的感官品质；
- (5) 采用低温烘烤方式，避免由于高温烘烤导致的易氧化、核桃仁表面渗油等问题，并较自然晾干缩短了时间，提高了生产效率。

※投资预算及效益分析

本项目根据生产量、设备等不同，投资差异较大。但该产品市场需求度高，将会有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已申请国家发明专利，并通过第一次审查。

已有多家企业对此项目感兴趣并有合作意向，目前，正在合作洽谈过程中。

粮油食品加工技术

19. 麦胚、燕麦、小米、薏仁米等杂粮灭酶、灭虫、灭菌技术与装备

※成果简介

小麦胚芽、玉米胚芽和米糠等粮食加工副产物具有丰富的营养，是油脂类或焙烤企业的重要食材。燕麦、小米、薏仁米等杂粮营养丰富、保健作用明显。这些都是消费者日常生活中不可或缺的健康食材。但是，这些产品有一个共同的特点就是不饱和脂肪酸含量高，脂肪氧化酶活性高，产品极易品质劣变甚至氧化酸败。例如，胚芽或米糠如果不进行灭酶处理，在30℃条件下，24小时即会氧化酸败。燕麦粉的保质期不会超过15天，而小米和薏仁米酸败后会丧失原有香味，口感变苦。

为了解决这一问题，我们开发了过热蒸汽灭菌、灭酶和灭虫技术与装备。通过高温过热蒸汽，在极短时间内（数十秒-2分钟），即可将原料的脂肪氧化酶完全灭活。与此同时，原粮的菌落总数降低百倍以上，大肠杆菌至检出限以下，虫卵被完全杀灭。通过该技术处理后的麦胚、玉米胚芽或米糠，保质期延长到6个月以上，而燕麦粉、小米或薏仁米的保质期延长到12个月以上。

本技术与设备操作自动化程度高，处理量大，可连续生产，处理成本100元/吨以下。是粮食加工企业值得推广的新技术与新装备。

※推广意义

燕麦、薏仁米、麦胚和玉米胚芽是受到消费者追捧的健康谷物，可以加工为种类繁多的食品或用于焙烤食品添加。通过过热蒸汽灭酶、灭虫和灭菌处理的谷物，保质期明显延长，风味和色泽得到明显改善，对易变质或品质要求较高的粮食加工企业有一定的应用价值（本技术不适用于大米加工企业）。

※技术指标

本技术设备简单，操作方便，处理成本低廉，处理量从每小时数百公斤到数十吨。处理成本不高于100元/吨，处理后物料的保质期延长数十倍。

※投资预算及效益分析

本项目设备投资在50万-200万元之间。可以组合到原有生产线（如小麦制粉车间），也可以作为独立的生产线，对原粮处理后进行各种加工。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为国家公益性农业行业科研项目研究成果。已经申报2项发明专利，有设备样机可供考察，可为企业进行试验处理，验证处理效果。

20. 紫甘薯浓缩澄清汁、淀粉及全粉生产技术

※成果简介

紫甘薯含有热稳性较高的紫甘薯红色素（花色苷类色素）和丰富的淀粉，常作为天然色素和淀粉的加工原料；传统紫甘薯红色素生产过程中，淀粉作为废弃物处理，而甘薯淀粉生产过程中甘薯细胞液作为废水处理，因此紫甘薯在传统加工工艺中，其含有的天然色素和淀粉并未得到高效的利用，反而造成环境污染。本项目研究建立了紫甘薯浓缩澄清汁和淀粉的同步加工技术体系、紫甘薯全粉生产技术，实现紫甘薯资源的高效利用。

本项目已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

紫甘薯全粉可广泛应用于食品、饮料、糕点、馅料等方面，主要用于食品行业当中。特别在开发和加工高档特色糕点、特色面食、调理食品、冷食、肉食、果酱、馅料等产品上有很广阔的市场前景，对丰富产品的颜色及增加保健功效有特别的作用。

澄清型紫甘薯汁浓缩汁含花青素营养成分，含花青素食品是目前国内外市场中最有力的健康卖点之一。以浓缩汁调制的紫甘薯饮料，其口感和包装均符合中国饮料大市场主流产品特点，具有甘薯甘美滋味和风格，符合饮料市场对粗粮食品逐渐关注的流行趋势，其产品可成长为畅销饮料产品。

本项目主要产品看好高档食品、饮料加工原料市场，并努力开拓国际市场。

※技术指标

该项目以紫甘薯为原料，采用生物酶解工艺、超滤、纳滤及三效浓缩技术相结合，进行高效分离浓缩，生产出紫甘薯浓缩汁。该工艺有效保持了紫甘薯花色苷的生物活性和产品稳定性，透光率达到94%、色价达7.5。项目采用复配护色剂与滚筒干燥技术，有效抑制了酶促褐变，生产出紫甘薯全粉，提高了产品质量。

※投资预算及效益分析

本项目总投资估算为11800万元，投产后年均营业收入30503万元，年均利润总额3049万元，项目投资税前财务内部收益率为25.30%，税后财务内部收益率为18.15%；所得税前投资回收期（含建设期3年）为7.39年，所得税后投资回收期（含建设期3年）为9.75年。税前(后)财务净现值均大于零，经济效益显著。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

目前，公司委托加工的紫甘薯全粉已销售到蒙牛、思念、北京御食园等国内知名企业，同时已经出口到韩国，深受广大客户好评。公司自主研发的生产线试生产的紫甘薯浓缩汁已经在汇源、燕京饮料等企业进行应用研发，效果较好。本项目已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

21. 常温保鲜面制食品加工技术

※成果简介

馒头、包子等传统面制食品是我国重要的主食种类，在我国粮食加工领域占有非常重要的位置。但是，馒头和包子等生产规模小，辐射半径小。主要原因在于除了冷冻外，缺乏适当的保鲜技术。而且馒头和包子冷冻后用微波加热较困难，口感也受到严重影响。因此，馒头和包子的生产市场受到明显影响。本技术采用申请了国家发明专利的技术对小麦在制粉前进行灭菌和灭虫处理，大幅度降低面粉微生物含量。同时，采用自动化生产与包装技术，在整个馒头和包子生产、包子过程中实现了无菌操作。热封装后的馒头与包子等面制食品的保质期在常温下超过3个月，稍加复蒸其口感与新鲜馒头等相近。该技术特别适合于制粉企业延长产业链、提升经济效益，也适合于大型面制食品加工企业。

※推广意义

馒头、包子等是我国传统主食，消费市场巨大。我国传统面制食品生产和消费处于家庭手工制作向工业化生产和外购快速转变的关键阶段。许多家庭，特别是年轻人的家庭已经不会自己蒸制馒头包子。农村家庭人口的减少，也使得家庭蒸制减少，外购需求增加。常温保鲜馒头和包子等的问世，将极大地扩展销售半径，降低流通成本，方便消费者购买，降低损耗。本技术有可能成为改变我国传统面制食品市场的关键技术，具有较好的市场前景。

※技术指标

采用过热蒸汽灭菌灭虫技术，可以降低面粉微生物含量100倍以上。同时，增加面粉白度与面筋强度。通过自动化生产与包装，实现馒头与包子等常温保鲜3个月以上。同时，大幅度减少单位产量的劳动力需求80%以上。

※投资预算及效益分析

按照生产规模投资有较大程度的变动。日产100万个馒头的生产企业，总投资在3000万元左右（不包括制粉企业）。年总产值超过20亿元，利税1亿元以上。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

已经完成专利申报，设备研发与选型、可行性研究等工作，正在筹备第一条示范生产线的建设。

22. 冷冻面团加工技术

※成果简介

冷冻面团技术是发达国家非常普及也被广泛应用的面包加工技术。该技术具有以下优点：对于消费者而言，在冷冻面团贮藏期间内，可以随时获得新鲜的面包，有利于实现终端生产“实时性”；对于面包房等零售店而言，可以节省大量的时间、空间、劳动力和资金，还有利于降低运输成本；对于中心工厂来说，可以减少生产工艺；有利于面团生产的标准化，提高面包品质的稳定，增强其安全性。

但是，冷冻面团加工过程中，面团会经历冻结、解冻过程，这些过程会造成酵母活性的大幅下降和面团流变性的劣变，从而影响成品面包的体积和口感。通过多年的研究，该项技术可以较好地保持冷冻、解冻过程中酵母的活力及面团的加工性能。

该技术主要解决了面团的冷冻、解冻速度问题，同时，通过采用复合品质改善面团的加工品质及终产品面包的感官品质。

※推广意义

随着生活节奏的加快和人们对健康的关注，面包越来越成为一种深受大家喜欢的食品，但是新鲜面包货架期短、易老化，每年由于老化造成了很大的浪费；且大量的劳动力、劳动时间及高要求的运输使得面包生产的利润较低。冷冻面团技术的应用可以较好地解决这个问题，该技术的应用可以在提供消费者新鲜面包的同时，减少浪费。

该项技术在优化冷冻面团制作工艺的基础上，采用了包括酶制剂、乳化剂、酶制剂、亲水胶体等多品类的品质改良剂提升冷冻面团面包的品质。

※技术指标

该技术可以解决中央工厂采用冷链向各门店及烘焙点提供冷冻面团工业化生产加工，技术重点解决了酵母活力保持、面团冻结及解冻速度的控制、面团持气性及可操作性，并开发了适合不同类型的面团的品质改良剂。

※投资预算及效益分析

该项技术适合于中央工厂生产冷冻面团的企业。项目生产规模和设备投资差异较大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该项技术为十二五科技支撑计划支持研究项目，技术已经基本成熟。

23. 即食小米粥类产品加工技术

※成果简介

小米即粟米，作为“五谷”之一的小米，是一种抗旱耐贫瘠的作物，并且具有生育期短，适应性广、耐存储、价格低廉的特点。小米能开肠胃、补虚损、益丹田，可用于气血亏损、体质虚弱、胃纳欠佳者进补，适于产妇乳少、产后虚损而引起的乏力倦怠、饮食不香，可作早餐食用，是一种药食兼用的食物。

北方人喜食小米粥，并有把小米粥作为婴幼儿和孕妇营养品的做法，但是传统的小米粥煮制时间长，而且受到煮制用具的限制，无法满足在满足人们生活节奏的加快及生活方式的改变的要求。即食小米粥可以在保证小米粥典型的风味和口感的同时，满足现代人对于产品快捷、方便的要求，并能体现人们对饮食健康的关注和对高品质生活的追求，具有重要的研究意义和现实意义。

该加工技术以我国北方地区生产的小米为主要原料，采用了生物工程的手段和传统的脱水干制相结合的方法，获得的产品食用、携带方便，并具有良好的小米粥复原性，同时产品保持了同传统煮制相类似的小米的典型外观及风味。该原料也可和其它谷物及豆类等原料复配，丰富产品的风味及营养。

※推广意义

我国小米的种植区域主要集中在一些北方的干旱和半干旱地区，有2/3在华北地区，全国年产谷子约30万吨，在我国的北方的旱地农业中有着举足轻重的作用。小米的营养价值很高各种营养元素比例适宜，消化率很高，良好的营养来源，在我国北方地区，人们还有把小米作为婴幼儿及孕妇营养滋补品的习惯。据《本草纲目》记载：“粟米气味咸，微寒无毒，养肾气，去脾胃中热，益气，陈者苦寒，治胃热消渴，利小便。”因此小米还是一种药食兼用的粮食作物。但其熬煮费时，与当代快节奏的都市生活格格不入。因此。本项目成果的推广和应用不仅能满足广大消费者的需求，并且能够发挥对当地农业产业化和农民脱贫致富的推动作用。

※技术指标

该技术以加工制作满足大众速食小米粥产品为目标，是即冲即食型小米产品加工技术。产品为脱水的固态产品，采用沸水冲泡时，即可形成有一定粘稠度、并且有肉眼可见的小米颗粒、和家庭煮制的小米粥具有类似的状态和口感，既可以作为学生族、上班族的方便早餐粥，又可以作为一种旅游休闲食品。

技术重点解决了熟化、防粘连、维持形态、保持风味、脱水等技术问题。

※投资预算及效益分析

项目生产规模和设备投资依据小米处理量不同。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该项技术已经基本成熟。

24. 杂粮大米伴侣生产技术

※成果简介

随着生活水平的提高，食物精细化与能量摄取过剩和运动不足相叠加，引起了我国糖尿病、高脂血症、肥胖等生活习惯病（慢病）的急剧增加。有统计表明，我国国民的一半以上有程度不一的生活习惯病。增加杂粮的摄取就成为改善国民健康的重要途径。中国居民膳食指南就推荐国民每天摄取50克以上的粗粮（基本为杂粮的代名词）。杂粮包括燕麦、荞麦、苦荞麦、薏仁米、红豆、绿豆、鹰嘴豆、黑豆、扁豆等数以十计的杂粮杂豆。但是，杂粮好吃口难开，因为杂粮通常具有较硬的外表，吸水率与大米相比明显较低，因此，煮饭时比大米难熟，即使煮熟了，其硬度也明显高于大米饭。有企业以冷冻真空干燥法对部分杂粮杂豆进行预处理，以实现与大米同熟的目的。但是，杂粮杂豆比表面积较小，冷冻真空干燥处理成本和时间花费非常大，产品的售价很高，影响了其推广普及。

为了解决这一问题，我们开发了新型处理技术对难煮的杂粮杂豆进行预处理。这种处理技术设备简单，操作方便，处理成本低廉（为了保密，该技术在签订转让合同前无法公开，但可以提供处理样品以检验处理效果）。同时，通过多种杂粮杂豆的复配技术，开发生产了一种多种杂粮组成的、营养丰富而均衡的、口感较好、外形完整的杂粮大米伴侣配方与生产技术。

※推广意义

增加杂粮杂豆的食用对改善我国国民的健康状况，预防与改善糖尿病、高脂血症和肥胖等生活习惯病有重要意义。通过本技术处理的杂粮杂豆，具有使用方便（无需浸泡就可与大米同熟）、外形完整、口感好、营养丰富的杂粮杂豆大米伴侣。考虑到我国有数亿人几乎每天都食用大米饭，因此，杂粮大米伴侣有良好的市场前景。杂粮大米伴侣的推广有较好的经济效益和社会效益。

※技术指标

本技术设备简单，操作方便，处理成本低廉（为了保密，该技术在签订转让合同前无法公开，但可以提供处理样品以检验处理效果）。添加30-40%杂粮大米伴侣的杂粮米饭，具有与普通大米饭相近的硬度和粘度。与同类大米饭比较，餐后血糖升高指数（GI指数）降低50%以上。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约2000元/吨，售价每吨提高5000元以上。有较好的经济效益

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为国家燕麦荞麦产业技术体系功能成分与深加工岗位的研究成果。因为保密的原因，没有申报专利，但可以通过样品供品尝食用。

25. 杂粮休闲食品生产技术

※成果简介

休闲食品是现代食品产业的一个重要门类。随着生活水平的提高，休闲食品的市场越来越大。燕麦棒的热销就是很好的例子。但是，现有休闲食品，特别是膨化类休闲食品，多为高糖高油，香精色素等使用广泛，因而在许多人眼中被归入垃圾食品的行列。针对休闲食品产业的现状与消费者的需求，我们开发了多种以小米、燕麦、绿豆等为主要原料，利用挤压技术进行膨化，以酸奶和巧克力等进行调味的健康杂粮休闲食品的配方和生产技术。

该技术生产的产品色泽可以通过添加果蔬汁来改变，调味采用纯酸奶和呈味果汁，完全不添加任何色素或者香精，口感酥脆，天然健康。

本产品花色种类多，生产效率高，生产成本低，具有较好的市场前景与良好的经济效益预期。

※推广意义

杂粮杂豆的健康作用受到广大消费者的关注。以燕麦、小米、绿豆或红豆等为卖点的产品层出不穷。但由于多数杂粮口感较差，所以，无论是燕麦饼干还是燕麦棒，其中添加的燕麦都很少，健康作用有限。本系列产品的原料均为单一的杂粮，添加果蔬汁、酸奶和巧克力等加工而成，口感好，是一代新型健康休闲食品。杂粮休闲食品的推广有较好的经济效益和社会效益。

※技术指标

本技术设备简单，生产效率高，处理成本低廉。产品不添加任何色素、香精或防腐剂。杂粮的添加量超过70%（其余为果蔬汁、酸奶、巧克力等健康食材）。产品直接生产成本在15元/公斤，而售价在80元以上。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大，在500万-2000万之间。生产成本约15000元/吨，售价每吨在80000元以上。同一套生产线可以生产多种不同色泽、不同风味的产品，有利于市场推广，有较好的经济效益。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为国家燕麦荞麦产业技术体系功能成分与深加工岗位的研究成果。因为保密的原因，没有申报专利，待产品上市前与企业共同申报发明专利。可以提供部分样品品尝食用。

26. 小米婴幼儿辅食加工关键技术

※成果简介

小米代表着我国灿烂的农耕文化和黄河文明，是百姓公认的食物珍品和孕产妇、婴幼儿的传统营养佳品。然而小米产业长期以来处于落后状态，在农业和食品产业中无地位和影响力。主要原因是原粮产品为主流，缺少深加工高附加值产品；传统蒸煮方式费时、费事，产品品质低使用性能差难以进入现代市场，缺少满足“便捷、美味与有营养”需求的突破性关键技术。因此，只有研究开发高附加值化小米现代加工技术，创新利用方式，才能改变小米产业的落后局面，促进产区经济发展和农民增收。

小米富含蛋白质、维生素B、硒、铁等营养和生理活性成分，具有丰富的营养价值，在禾谷类作物中致敏性最低，自古以来就是我国人民的食物珍品，也是孕妇、产妇和婴幼儿的主要食物。本项目结合现代市场需求和小米育婴传统，充分挖掘小米营养价值，以提升附加值、开发有“速食”特点的食品为目标，在小米加工品质评价、营养与风味完善、物料性质控制、液料粉体化工程等方面进行了系统深入的研究，构建了小米预熟化湿法粉体加工新技术，开发了即食高附加值婴幼儿小米辅助食品系列产品。

本课题已通过科技部科学技术成果评估，评估结论为整体技术处于国际先进水平。

※推广意义

一直以来，我国小米产业存在原料生产和加工组织程度低、产业链条短、方便化和高附加值产品缺乏、加工新技术支撑严重不足的问题。该项目着眼于小米现代市场需求，首次将小米加工为高附加值的婴幼儿辅助食品。拓宽了小米消费市场，开辟了小米杂粮走向高端消费市场的新途径，提高了企业的市场竞争力，促进了小米种植地区特色农产品的转化增值。该项目的成功开发和组织实施为我国小米产业高品质和高值化开发起到了较好的示范作用。

※技术指标

由于小米回生现象严重，本项目采用通过风味物和料性质调控，去除了小米“生味”，降低了糊化黏度，使物料流动性和固形物含量提升了2倍，解决了杂粮淀粉质料液黏度大、易回生凝胶化和食后暖气的难题。同时为有效解决小米粉粗纤维难以分离去除和口感粗糙的难题，采用定向分离技术，使粗纤维去除率达85%，使产品口感细腻、滑嫩，满足婴幼儿食用的要求。

※投资预算及效益分析

以小米、大豆为基料加工的婴幼儿辅食，营养价值高。本产品目前主要用于满足内需，其销售价格可比国外品牌的婴幼儿米粉低10%-15%，经济效益相当可观。若按10000吨/年规模进行产业化生产，销售收入可达30000万元/年，累计利润率可达3477.3万元/年。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

2010年，山西沁州黄（集团）有限公司立足于当地优质和丰富的小米原料资源，依靠本技术投资1.07亿元在山西省长治市沁县（上党革命老区，谷子主产区）设立6000吨/年的工厂并投入生产，同时创立“谷之爱”品牌。2011年，在第九届北京金正婴童博览会上，“谷之爱”牌小米米粉婴幼儿辅助食品正式全面上市，成为我国首个小米深加工上市产品。

27. 综合利用小米糠生产小米油和健康食品

※成果简介

小米谷糠是由糙米的果皮层、糊粉层和胚芽组成，是小米加工的副产物。除淀粉外，谷糠中蛋白质、脂肪、主要维生素和矿物质含量均大大高于小米。小米谷糠除了营养成分丰富外，还富含植物甾醇、谷维素（阿魏酸脂）、角鲨烯、VE、磷脂、二十二烷醇、二十八烷醇、三十烷醇、菲丁（可进一步转化为肌醇）、硒、膳食纤维等功能活性物质。这些活性成分具有降血脂、降胆固醇、降血糖、抗动脉硬化、抗衰老、抗肿瘤、抗疲劳等多种健康功能。显然，小米谷糠极具开发价值。本项目分三个阶段实施，首先，利用小米谷糠营养与保健成分丰富的特点，开发生产富含谷维素、植物甾醇、维生素E等功效成分的健康小米油；利用糠粕中的淀粉等生产小米酒；利用除脂肪和淀粉后的糠粕（富含多酚、蛋白质和膳食纤维），针对数亿糖尿病、心脑血管疾病人群和社会迫切的健康需求，开发生产功能食品。在项目的第二阶段，整合当地小米加工企业，提升小米初级加工技术装备水平和加工能力，通过产品和技术创新，开发生产系列小米精深加工产品，提高小米产品市场竞争力。在项目的第三阶段，重点提高以上产品的加工能力和生产规模。经过以上三个阶段的发展和市场宣传推广，建立小米及其综合加工系列产品的标准，打造国内小米及其深加工产品、健康小米油、功能食品的知名品牌。

※推广意义

该项目既是农副产品精深加工项目，也是循环经济项目，还属于高科技项目；既是产业结构调整项目又是战略性新兴产业项目。本项目不仅具有突出的经济效益，而且其实施还将有力促进该小米加工区的产业升级，促进地区小米加工业的持续快速发展。

※技术指标

1、小米油精炼；为最大程度保留营养成分，降低成本，本项目选择一次准确定量碱炼脱酸工艺。考虑到颜色物质主要为类胡萝卜素等类活性物质，采用只脱胶不脱色工艺。在脱臭脱水工艺中采用高真空低温度工艺。通过以上工艺优化，可大大降低反式脂肪酸含量，最大程度保留植物甾醇、谷维素、类胡萝卜素和维生素E。

2、小米酒发酵；以脱脂小米谷糠为原料，加入一定量脱脂碎米，通过酶法将谷糠和碎米中的淀粉转化为糖，逆流提取糖化液，以糖化液为基础，根据产品功能性和感官品质要求，添加其它辅料，通过酵母发酵生产小米酒。

3、脱脂脱淀粉小米谷糠发酵；为提高多酚、 γ -氨基丁酸、肌醇、植物甾醇及其衍生物等功效物质含量，采用专用复合菌种发酵，生产发酵-脱脂-脱淀粉小米谷糠作为健康馒头生产，健康饼干生产的原料。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。本项目生产开发富含营养物质的小米油、具有保肝效果的小米酒及谷糠加工利用生产的健康馒头和饼干，对谷糠充分加工利用，变“废”为宝，可为当地带来可观的经济效益。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已对小米油生产工艺进行了创新设计和优化；采用酶法等技术利用其中的淀粉等原料生产功能小米酒；采用微生物发酵法对谷糠进行处理，开发生产功能性食品。该项目目前已应用于河北省某小米加工企业。

28. 豆乳蛋白粒子结构修饰与豆乳（粉）物性调控关键技术

※成果简介

速溶豆粉，又称豆奶粉、豆乳粉，是我国大豆加工中一种重要的蛋白类制品。速溶是对豆奶粉类产品的基本要求和进一步开发的前提。但是，目前主要通过添加大量碳水化合物（糖、糊精等）、喷涂卵磷脂和造粒等手段改善豆乳粉的快速分散和悬浮问题，但速溶性仍未得到很好的解决，一直是此类产品的技术瓶颈，更难以生产糖尿病人需求的无糖产品。目前已明确豆乳中蛋白粒子的结构和大小分布对豆乳的性质有重要影响，但是在理论上尚未能从分子水平阐明豆乳蛋白粒子的形成机制和结构特征，导致不能对蛋白粒子进行更有针对性的结构设计和修饰来改善豆乳的某一种加工特性。本课题在豆乳加工的科学问题层面上着眼于豆乳中蛋白粒子形成机制和结构；在此基础上从技术层面研究了蛋白粒子的结构和分子修饰作用，突破了传统的经验式或模拟牛奶加工的技术局限性，解决了有史以来豆乳“高倍浓缩”和“快速溶解”两大难点，实现了豆乳的高倍浓缩过程，并开发出具有良好速溶性的无糖豆乳粉和高倍浓缩豆乳应用生产技术，为豆乳粉的加工提供全新的方法，具有广阔的工业应用前景和市场前景。

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“成果整体技术达到国际先进水平”。

※推广意义

本课题针对豆乳加工理论不足和豆乳因难以浓缩而导致应用受限，以及一直以来豆乳粉难以速溶的问题开展了理论和技术创新研究，其成果是一项通用技术。在本技术基础上企业可以开发多样化需求的配方豆乳粉，也会大大提高企业的市场竞争力和我国大豆行业技术水平。如，利用本技术可开发无糖、脱脂、高膳食纤维含量、高蛋白功能型新产品、糖果零食及饱腹型食品，可以针对特定人群开发营养保健型进入高端消费市场的产品，为企业带来高利润。因此，该技术为推动大豆食品工业化、方便化具有重要的推动作用，在我国的豆乳粉行业有广阔的应用前景。

※技术指标

本课题采用豆乳蛋白粒子的表面结构物质和电荷分布的技术修饰技术，保障了豆乳蛋白粒子本身良好的亲水结构，开发了适于湿法和半干法加工无糖“速溶”豆乳粉技术；采用酶解技术处理豆乳蛋白粒子，降低凝胶形成性，实现了豆乳的高倍浓缩（倍率 > 5），实现了豆乳的高倍浓缩和无糖(不添加蔗糖)豆乳粉的速溶。

※投资预算及效益分析

该技术可利用已有的生产线进行改造进行横向或纵向产品的开发，投资小，见效快。据分析，一个年产3000吨的企业可生产值1.05亿元，实现利润3000万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“863”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

29. 凝胶抗冻性大豆分离蛋白加工技术

※成果简介

普通大豆分离蛋白具有较好的水溶性和功能特性，将其添加在肉制品、面制品和饮料中，可显著改善产品质构、口感和外观特性。添加的普通大豆分离蛋白虽然可以通过保水和保油作用适度保持产品的感官品质，降低冻后产品破损率等。但冷冻后食品内部产生较大冰晶，产品中大豆分离蛋白功能性下降，产品仍会出现持水性变差、硬度变大、复蒸时产品收缩和产品稳定性下降等现象，而且有些普通大豆分离蛋白在冷冻过程中其功能特性甚至会消失。本技术通过转谷氨酰胺酶交联和糖基化改性方式，研制了将大豆蛋白分子适当接入亲水性蛋白或糖分子来提高蛋白凝胶抗冻特性的大豆分离蛋白加工新技术，开发出了具有抵抗凝胶冻结变性的大豆分离蛋白新产品，增强了凝胶冻结中水分子的稳定性，较好地保持了冻前蛋白凝胶特性，有效的抑制了冻结造成的品质劣变，提升了大豆蛋白在冷冻食品行业的应用水平。

本项目是国家“十二五”课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

近些年来，冷冻食品因食用方便快捷、易保藏而深受广大消费者青睐，市场需求量不断增多。然而，长时间冷藏会使食品自身的口感、质地、风味和营养成分在冻藏期间有较大程度的损失。本技术针对我国冷冻食品市场需求和现有大豆分离蛋白产品的缺陷，所开发完成的“凝胶型抗冷冻大豆分离蛋白”，可以用于肉制品、面制品、冰激凌、冷冻饮品等不同冷冻食品中，有效抑制冻结造成的食品品质劣变，为我国大豆分离蛋白产品提供了新的产品类型。因此，本项目成果的推广和应用范围十分广泛，并能够产生巨大的经济、社会效益。

※技术指标

普通大豆分离蛋白凝胶在冻藏后持水性下降到70%以下，凝胶硬度增加65%以上。而抗冷冻大豆分离蛋白凝胶在冻藏后持水性均可保持了85%以上，凝胶硬度仅增加30.7%。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约3.2万元/吨，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“十二五”农村领域国家科技计划课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

30. 豆基婴幼儿配方粉蛋白原料加工技术

※成果简介

通过本项目的研究，在提高婴幼儿豆基配方粉的营养性和安全性方面取得了4个方面的成果：（1）确定了同时去除大豆蛋白中植酸和异黄酮的工艺，解决了豆基粉大豆蛋白原料植酸含量高抑制矿物质吸收、所含异黄酮存在安全隐患等问题。同时，该工艺还改善了豆基粉的酸凝特性，提高了婴幼儿食用豆基配方粉后胃部的舒适性。（2）通过特定方式的加热来控制大豆蛋白溶液中蛋白粒子的形成规律，使大豆蛋白的主要致敏原—7S亚基包被在11S亚基外，再进行酶解，特异性地减少7S组分的含量，降低豆基粉的致敏性；（3）在离子交换过程中设计采用逆流进样技术，解决了大豆蛋白浓度过高导致的正向离子交换柱压过大、料液拥堵、流速下降、分离效率低等问题；（4）在离子交换柱逆流进样设计的基础上，构建树脂分隔系统，增加料液与树脂的接触面积，提高了大豆蛋白中植酸和异黄酮的脱除效果，缩短了树脂处理和再生时间，提高了生产效率。同时解决了连续化生产问题，有效降低生产成本。

本课题属于“十二五”国家科技支撑计划“高值化大豆食品现代加工关键技术集成与产业化(2012BAD34B03)”项目课题，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

本项目研究得到的婴幼儿豆基配方粉蛋白原料安全预处理技术与装备，对提高婴幼儿豆基粉的营养性和安全性具有重要意义。该课题技术和装备的推广，可提升大豆蛋白配料生产技术，促进我国大豆食品产业的发展，产生较好的经济效益和社会效益。

※技术指标

大豆蛋白中植酸和异黄酮的去除效率均达90%左右；采用特异性酶解处理，专一降解大豆蛋白的7S组分；从而提高了以大豆蛋白为原料的婴幼儿豆基粉营养性和安全性。经过去植酸和特异性酶解处理得到的大豆蛋白的分散速度为15min，且在婴儿胃环境（pH 4.0）的条件下，大豆蛋白的絮凝物分散均匀，颗粒小几乎不形成凝块，明显改善了豆基配方粉的酸凝特性，提高了婴幼儿食用后胃部的舒适性。进一步加工得到的豆基婴幼儿配方粉的分散速度为1min。

※投资预算及效益分析

设年产3000吨豆基粉，则总成本约11600万元，销售收入约36000万元，税后利润约13600万元，有较大的经济效益。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本课题属国家科技支撑计划“高值化大豆食品现代加工关键技术集成与产业化(2012BAD34B03)”项目课题，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

31. 蜜渍豆生产加工及糖液真空恒温浓缩技术

※成果简介

蜜渍豆又称糖纳豆，是把原料豆煮软，再用糖蜜渍而成的一种食品。它主要是加在冰激凌、雪糕等冷饮食品中，也可以直接食用或加在糕点、面包中食用。蜜渍豆最早来自日本，产品有蜜渍红豆、蜜渍绿豆、蜜渍白豆、蜜渍芸豆等，采用日本先进的生产工艺加工而成，营养不流失，食用方便，不含糖精及任何防腐剂。蜜渍豆生产过程中，蜜渍工序是整个工艺过程中最重要的环节。把煮熟的豆子浸泡在浓度为70°Brix的糖液内，糖液中的糖分子置换出豆细胞中的水分，当糖液的糖度降到45°左右为了在利用这些糖液就要把它放到夹层锅内加热浓缩2小时左右，等糖液糖度到70°Brix时才可再利用。但是在夹层锅浓缩过程中糖液温度要达到106℃，锅体温度158℃以上，这样糖液就有一定程度的焦化，用此种糖液蜜渍出的蜜渍豆产品颜色味道也产生了变化，使品质大幅度降低。糖液浓缩4次就不能再使用了，糖液利用率60%。为了解决这一棘手问题，我们提出了“蜜渍豆糖液低温浓缩技术”的研发。基本原理就是利用液体的沸点随着大气压力降低而降低的原理，使糖液在60℃就沸腾蒸发，同时利用双对流技术，增大液体受热面积和液体的表面积，提高液体会发速率，提高生产效率。避免因超过糖熔点而出现的焦化现象，提高产品质量。糖液无焦化可以重复利用，降低生产成本，提高产品品质。

※推广意义

蜜渍豆风味优良、营养丰富，越来越受到消费者欢迎，有较好的市场开发前景。与同行业类似技术比较，糖液真空恒温浓缩技术相对于普通夹层锅的工作效率和浓缩质量有了很大提高。其成本优势明显，与普通真空浓缩罐对比，其制造成本低廉，使用寿命长、工作效率高使得本项目在同行业中处于领先水平。

该成果技术工序简单，利用液体真空浓缩温度低，不会使糖液产生焦糊现象，通过对罐体抗压的解决，增大糖液受热面积，利用液体对流等技术的应用，提高了糖液浓缩质量和效率，效果显著。对节能降耗，环境保护有重要的意义和作用。

※技术指标

利用真空低温浓缩、液体对流等技术，提高了糖液浓缩质量和效率，效果显著，糖液浓缩效率提高了65%，能耗降低了50%以上，与普通真空浓缩罐对比，其制造成本低廉，降低了约40%。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本技术已通过河北省科学技术成果认证。

32. 制酸浆豆腐用菌粉加工生产技术

※成果简介

酸浆是制作豆腐后沥出的汁水,俗称浆水;温度适宜的情况下,由自身的乳酸菌作用而变酸,行业称为酸浆。利用其含的乳酸来制作豆腐,是部分地域人的至爱,规避了化学物品的污染,口感也很好,即减少了豆腐本身的寒凉性,又增加了有益菌的用途,提升了豆腐的营养价值。该生产技术属于益生菌细胞固定化的延伸技术领域的一种制酸浆豆腐用菌粉的生产方法,菌种筛选后,进行优化培养液的制备,浓缩菌液的制备,然后在优化培养液中加入保护剂和包埋剂以及浓缩菌液振荡培养得喷粉前的营养液,再将其喷雾干燥,最后保藏喷雾干燥所得的菌粉。本发明涉及到优化培养液的制备、浓缩菌液的制备,保护剂的筛选,包埋剂比例与喷雾干燥条件。按照本工艺流程生产的菌粉菌落活数可达到 10^9 ,实现了在较低成本下生产具有较高菌落数的工业化要求,能够满足生产酸浆豆腐的实际需要,并为工业化生产益生菌粉提供了一定的理论基础。相比冷冻干燥来说,本发明的加工工艺简单、成本较低,有很大的市场。

※推广意义

相较普通豆腐,酸浆豆腐富含植物蛋白,人体吸收率在95%以上,可高效补充人体所需矿物质。实验证明酸浆豆腐嘌呤含量为67毫克/100克,跟萝卜、白菜差不多,是值得向全球推广的绿色健康、放心安全的豆腐。该技术实现了在较低成本下生产具有较高菌落数的工业化要求,能够满足生产酸浆豆腐的实际需要,并为工业化生产益生菌粉提供了一定的理论基础。相比冷冻干燥来说,本发明的加工工艺简单、成本较低,有很大的生产市场。

※技术指标

该技术实现了在较低成本下生产具有较高菌落数的工业化产品的要求,菌粉中活菌数高达 10^{10} 以上,保质期长,能够满足生产酸浆豆腐的实际需要。相比冷冻干燥来说,本发明的加工工艺简单、成本较低,有很大的生产市场。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同,投资差异较大。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

本技术已申请专利:一种制酸浆豆腐用菌粉的生产方法

33. 乳液型豆腐凝固剂的生产技术

※成果简介

卤水豆腐也称“北豆腐”或“老豆腐”，是中国传统豆腐品种中的典型代表，特别是卤水豆腐能较完整地保留大豆的豆香，并具有盐卤点卤后留下的独特“香甜”口感，使其一直深受消费者欢迎。然而，在传统卤水豆腐加工工业中，点卤环节的控制即凝固过程控制一直困扰着广大豆腐加工企业，成为关键技术瓶颈。可以说，盐卤凝固剂的短时快速反应特性大大加大了实际生产的操作难度，即使现代豆腐加工企业中高效搅拌设备的引入，也没能完全有效地缓解。另一方面，盐卤的快速凝胶作用，导致凝胶空间网络迅速形成，凝胶结构粗糙，质地较硬，凝胶含水率低，产量下降且口感较差。此外，快速凝胶还导致凝胶中水分排出较多，活性营养成分流失严重。因此，解决卤水豆腐加工中的难点问题而又不失去卤水豆腐特有口感的最直接方法就是在不更换凝固剂种类的前提下，改变凝固剂的释放方式。缓释技术正是改变凝固剂的释放方式的最佳选择。

乳液型（W/O型或W/O/W型）凝固剂将缓释技术与豆腐凝固剂释放和点卤控制技术结合，可以解决豆腐工业化生产难题，具有技术创新性价值和实际应用价值。

※推广意义

卤水豆腐是中国传统豆腐品种中的典型代表，历史悠久并且风味独特，深受消费者喜爱。但是卤水豆腐加工过程中由于凝固剂自身作用特点导致的品质控制难题也一直困扰豆腐加工企业，并实质性的影响了卤水豆腐品质改良技术的进一步探索和卤水豆腐的工业化生产。

本项目的最大出发点是来自生产实际中存在的问题，最主要的落脚点即是通过科学手段解决卤水豆腐生产实际中的问题。借助本项目的一些探索，既能积累一些乳液型缓释体系的研究经验与理论发现，也能拓展一些乳液型缓释体系的应用广度，并确实地解决一些生产实际中的问题，为传统豆腐加工工业化与现代化升级提供科技支持，是“科学技术是第一生产力”的典型体现。

※技术指标

1. 采用乳液型凝固剂代替传统卤水进行点卤时，凝固作用推迟，提升凝胶品质。
2. 采用乳液型凝固剂代替传统卤水进行点卤时，卤水豆腐静态含水率提高10%以上。
3. 采用乳液型凝固剂代替传统卤水进行点卤时，豆腐凝胶产量明显提升。
4. 采用乳液型凝固剂制得的卤水豆腐凝胶品质明显改善；与此同时，豆腐凝胶中的蛋白质含量尤其是大豆异黄酮流失量下降，保有量提升。

※投资预算及效益分析

本项目根据企业设备、生产线自动化程度以及原料来源渠道等不同，投资差异较大。从单位质量的产品核算，成本最多增加25%，但实现产品改良后单位质量的利润增加约70%，利润空间较大，具有较好的投资推广价值。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该项目获得国家自然科学基金面上项目资助。该项目的已有成果已发表SCI论文4篇，EI论文2篇。与此同时，相关成果正在组织成果鉴定。

34. 高得率高品质豆浆加工技术

※成果简介

大豆加工是我国传统食品加工的重要行业，其中豆浆和豆腐更是从古至今普通消费者餐桌上的常备食品。在豆浆加工中，虽然有熟浆与生浆液的区别，但是大部分的产品都为生浆工艺。在获得豆渣后，大多会采用向豆渣加水再次进行分离的方式，有时甚至采用三次加水，获得的三次豆浆作为磨浆用水，从而来提高豆浆的得率，降低豆渣中的可溶物质，尤其是蛋白质的含量。但是由于豆渣富含大量的纤维等物质，不利于可溶性物质的提取，本成果采用多种酶复合的方式，各种酶之间相互协同，充分结合豆渣成分特点，基本不需要增加新的设备，通过酶处理后，豆浆中固形物的得率至少可以提高20%以上，获得的豆浆风味得到改善，尤其是苦涩味减少，甜味增加，色泽变白。

成果为国家“十二五”科技支撑计划的成果，已经申请专利，并且在国内的多个豆制品加工厂中得到了实际应用。

※推广意义

豆制品加工中豆渣的处理是行业难题，利用本技术可以充分提取出豆渣中的有效成分，减少豆渣的比例的同时，充分利用原料，产生很高的经济和社会效益。

※技术指标

经过本技术的应用，按照豆浆中的固形物的量计算，得率可以提高20%以上，豆渣中的蛋白含量会降低10%以上。获得的豆浆的白度得到极大改善，风味较原产品有很好提高。

※投资预算及效益分析

根据企业的具体生产情况，基本不需要添加新的设备，根据已经推广的企业的使用情况，除了豆浆品质提高以外，单纯按照的因为提取率提高多获得的效益计算，成本在总效益的20%左右。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目成果为国家“十二五”科技支撑计划成果，已经申请专利，目前正在湖北等地的豆制品加工厂中使用。

35. 低反式脂肪酸含量的饼干用油生产技术

※成果简介

目前中国的烘焙业在食品工业中占据了重要的地位，2008年烘焙业营业额到达了778亿元，各类糕点每年产量已近千万吨，其中饼干制品的产量约为456万吨。在饼干尤其是酥性饼干生产过程中，油脂的使用量极大，特别是各类具有较好起酥性的专用油脂，如起酥油、氢化植物油、动物油脂等。上述的各类油脂虽然一方面能够给饼干带来较佳的颜色、质构品质；但是另一方面这些油脂普遍含有较高含量的饱和脂肪酸，氢化植物油甚至含有反式脂肪酸，这对于消费者健康带来了不利影响。

本技术中，以完全不含反式脂肪酸的植物油为原料，通过纯物理工艺（急冷→捏合→高速匀浆），在不改变原料化学本质的前提下，使液态植物油具备固态脂肪的性状。从源头避免了反式脂肪酸的带入；本发明含有植物甾醇，对于降低血脂、降低胆固醇有一定效能；本发明含有天然抗氧化剂茶多酚，能使产品具有较长保质期，同时对于清除人体自由基有一定功效；本发明的方法操作简单，原料简易可取，方便工厂规模化生产；使用本发明油脂制得的面团粘弹性适中，饼干质构酥脆，表面无出油现象；本发明使用柠檬酸甘油酯作为主要乳化剂，既能起到乳化效果，又能充当抗氧化剂增效剂，降低添加剂使用量，减少成本。

※推广意义

极大减少反式脂肪酸的摄入，为减少消费者的心脏疾病、血栓的发病几率有着重要意义；同时液态饼干油在工业生产过程中便于管道输送，大大降低了企业的使用成本。

※技术指标

经过此工艺处理，植物油制备的饼干油可降低最高70%的反式脂肪酸。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约6万元/吨，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

尚未推广

36. 全营养燕麦乳饮料生产技术

※成果简介

以淀粉酶、beta-葡聚糖酶、半纤维素酶和有限蛋白酶复合酶解水化燕麦粉，获得含全燕麦蛋白、脂肪和寡聚糖，保留燕麦天然有益成分形成清香馥郁的燕麦全营养植物蛋白、功能多肽、功能低聚糖和有益脂肪酸的燕麦饮品。

以燕麦为原料，通过水解酶降解其中的淀粉及纤维素等不溶性大分子物质，提高上清液中水溶性蛋白质的含量，同时利用本身降解物质改善体系风味口感。从健康角度出发，充分利用燕麦的营养保健功能特性，开发原料资源，研制出一款香味纯正，口感饱满，组织状态稳定，营养保健，具有一定市场份额的谷物深加工饮料产品。

燕麦全蛋白糖液是以营养丰富的燕麦为主要原料，经调配、均质、酶解、过滤等一系列科学工艺加工而成的。产品营养丰富，口感细腻、组织稳定，具有浓郁的燕麦香味，口味独特，既保留了谷物原料的天然营养价值 and 特征，又具有高含量膳食纤维的生理功效，是一款高全谷物成分、具有高膳食纤维特征的谷物饮料，具有降血脂、调节血糖、降低胆固醇、减肥等多种功效。目前，以牛乳、大豆为原料的饮料很多，而燕麦饮料的研究报道尚不多见。本研究制备饮料的方法，具有操作简单、技术先进、可连续化生产等特点，具有重要的应用价值。本技术为农业部燕麦产业体系资助项目成果。

※推广意义

燕麦 (*Avena sativa L.*) 是人类八大粮食作物之一。燕麦在世界上种植面积仅次于小麦、水稻、玉米而居于粮食作物的第四位。我国以裸燕麦(又称莜)为主,我国燕麦的种植面积约为113.3万平方公里,主要分布在内蒙古、河北、山西,占全国燕麦种植面积的70%左右(其中内蒙地区的种植面积最大,占全国燕麦种植总面积的40%左右),燕麦资源品质上乘,年总产量约20亿公斤。

燕麦含有多种营养成分,具有独特的营养价值和保健功能,并已被美国FDA 认可为功能性食品。燕麦的营养成分涉及燕麦淀粉(约31%)、燕麦蛋白质(约15.6%)、燕麦脂肪(约8.8%)、燕麦膳食纤维、燕麦抗氧化物、维生素和矿物质等。中医认为,燕麦味甘性平,能治虚汗。近年来,美国专家经临床研究确认,食用燕麦有降血压、降胆固醇的作用,还可以预防心脏病和控制糖尿病。所以研究和开发燕麦的营养功能特性,制作各种具有保健性的功能食品具有重大现实意义。

燕麦蛋白是一种优质谷物蛋白,其含量在所有谷物中最高,并因品种不同而异,多数在16%左右。燕麦蛋白含有20种氨基酸,且氨基酸组成平衡,接近于FAO/WHO(联合国粮食与农业组织/联合国世界卫生组织)推荐的营养模式;人体利用率高,蛋白质功效比(PER)超过2.1,生物价(BV)70%—73%,蛋白消化率(TD)84%—89%。因此燕麦蛋白被誉为是一种优良的动物蛋白替代品。同时燕麦多肽具有血糖代谢调节、炎症调节和免疫调节多重功效,是一种很有发展前途的保健型饮料。

※技术指标

蛋白质含量3.0-3.5%,寡糖、低聚糖含量6-8%,脂肪含量3.4-3.8%,其他矿物质悬油乳样饮品。

工艺流程:燕麦粉(200目)-加水调浆(1:5)-胶体磨均质-粗滤-酶解-灭酶-高速剪切乳化添加稳定剂-均质-灌装-杀菌-冷却-成品,非淀粉糖酶能有效地降解细胞壁纤维组织,增加细胞内容物(如蛋白质)的释放。淀粉糖酶能有效降解其中的主要成分—淀粉,增加游离蛋白质的含量。采用纤维素酶、木质素酶、 α -淀粉酶和糖化酶复合作用,对淀粉、纤维素、半纤维素、 β -葡聚糖、木聚糖、阿拉伯聚糖等多种成分均有降解作用。本技术采用燕麦为原料,利用纤维素酶、木质素酶、淀粉酶和糖化酶多种酶,对燕麦进行处理,抑制脂肪氧化,提高了上清液中燕麦蛋白的含量,解离释放功能寡聚糖和燕麦风味香气,组织结构稳定,口感顺滑,香味自然,后味丰富。

※投资预算及效益分析

国市场上除工业化加工的燕麦片外,其余的燕麦加工则以生产燕麦面粉为主,其加工方式以家庭面食制作为主,平均增值幅度仅1-3倍,高的(燕麦片产品)只能达到5-8倍。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

关键工艺技术成熟。

畜、水产品加工技术

37. 快速冷却技术在肉制品生产中的应用

※成果简介

食品安全问题已经引起世界各国人民的高度重视，由于肉制品自身的特性，在自然环境中容易腐败变质。肉制品在冷却过程中特别是在20℃~60℃温度范围内，细菌特别容易繁殖，因此熟肉应该尽快地冷却以通过这个危险区，以抑制和减少微生物繁殖，减少熟肉被微生物感染的机会。

目前肉制品冷却的方法主要有：空气冷却、冷水冷却。

空气冷却方法简单，成本低，是早期普通的冷却方法，应用比较广泛，但冷却速度慢，对于大块肉制品冷却时间达到10小时以上。目前的中式肉制品加工普遍采用此方法进行冷却。水冷却是利用0℃~3℃的冷水作为冷却介质将产品进行冷却。水冷却简单而有效，一般水冷却是通过用冷水冲、冷水喷淋、或者将产品浸在冷水中进行冷却的，缺点是需水量较大，容易受冷却水中细菌的污染，并造成水溶性营养成分的流失而降低产品品质。

本项目将真空快速冷却技术应用于肉制品的生产，使产品在较短的时间内冷却，避开微生物容易繁殖的温度带，改善产品质量，提高生产效率，同时降低冷却能耗。

※推广意义

项目技术可以使肉制品的蒸煮和冷却在同一个装置内进行，减少了产品的二次污染，提高了产品的品质，避免了肉制品安全问题的发生，社会效益明显。项目技术不仅可以生产高质量、高附加值的肉制品，而且可以降低能耗，达到节能的目的。因此，项目可显著提升肉品产业技术水平和核心竞争力，带动肉品产业的技术升级。

※技术指标

大块肉制品冷却速度提高5倍以上；冷却能耗降低20%；肉制品保质期延长3~5天。

※投资预算及效益分析

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“十一五”科技支撑计划的研究成果，取得专利一项：“一种熟肉蒸煮冷却系统”，专利号：201220290151.1

在北京雨润进行了成果转化，建设年生产400吨酱卤肉制品生产线一条。

38. 动物血液高值化利用技术及应用

※成果简介

血液中蛋白质含量为18%以上，其中2%是有生理活性的免疫球蛋白。血液中的免疫球蛋白、血红素铁、纤维蛋白等活性物质在被动免疫等功能方面有显著的作用，其中免疫球蛋白对许多病原微生物和毒素有抑制作用，具有调节免疫功能的作用。本项目根据动物血液蛋白的功能特性，利用现代生物酶解、加工等技术对畜禽屠宰副产品血液进行深加工，开发了系列具有特定功能血蛋白多肽产品、具有较高生物活性的血浆免疫球蛋白、血红素铁。

※推广意义

目前我国血液以初加工为主，主要产品为血蛋白粉。血液的深加工产品很少，血液的价值没有得到有效的开发利用，本项目在充分研究动物血液功能特性的基础上，利用生物技术开发的系列具有特定功能的血液蛋白产品，有较好的应用价值和市场需求。

※技术指标

血蛋白多肽粉：该产品中分子量小于3000的多肽达到蛋白总量的75%。血浆免疫球蛋白：产品中免疫球蛋白（IgG）含量达到45%。

※投资预算及效益分析

项目设备投资为500-1000万元，动物血液经过加工后的血液吨产值为1.0-2.0万元。

※已有工作基础

本项目是科技部科技支撑项目的研究成果，研究成果已获得授权发明专利2项，获省级科技发明奖1项，项目已具备了产业化生产的成套技术。

39. 减脂再制干酪加工技术

※成果简介

目前，液态乳是我国乳制品市场的主要产品，奶粉次之，乳制品存在同质化的问题。其中，干酪仅仅占乳制品的0.2%，远远落后于乳品发达国家60%的市场比重。同时，我国市场的干酪品种主要为进口天然干酪，因其价格偏高以及浓烈的发酵型风味难以被消费者所接受。因此，研究适合国人的干酪产品，势必会推动干酪产业在中国的发展。相比天然干酪，再制干酪具有成本较低，风味柔和等优势，是符合我国消费者需求的干酪制品。

另一方面，随着消费者逐渐认识到脂肪的过量摄入将对身体造成危害，注重饮食与健康，市场上对减脂产品的需求越来越大。然而，降低干酪的脂肪含量将导致一系列品质上的缺陷，如质地粗糙、口感差以及融化性差等。因此，减脂干酪成为了乳制品的未来发展趋势。

菊粉因其具有膳食纤维的益生功能及改善口感质地的能力而成为理想的脂肪替代物。本技术利用菊粉作为脂肪替代物，优化了菊粉的种类及添加量，并建立了减脂再制干酪的工艺体系，研制了减脂再制干酪。

※推广意义

减脂再制干酪以天然干酪为原料，具有较高的营养价值，但没有天然干酪那样强烈的发酵型风味，易于接受且成本较低；通过对天然干酪进行粉碎、融化以及乳化，再制干酪具有天然干酪不具备的均一质地及细腻口感；同时，通过改变工艺条件和原料配比，可制作出具备不同风味或功能特性（如切片型、涂抹型）的再制干酪，实现了产品的多样化。再制干酪的生产无成熟过程，并通过工艺“封冻/锁定”了干酪的味道和质地。由于上述优点，再制干酪越来越受到消费者的欢迎。

另一方面，随着时代的发展，人们已经认识到脂肪的过量摄入将导致肥胖、心脏病等健康问题。因此，消费者越来越重视饮食与健康的关系，尤其注重控制脂肪的摄入。一项在美国的调查显示，超过半数的受访者表露出要降低膳食脂肪摄入的意向，近九成美国成年人表示已经开始在日常饮食中有意识的食用低脂减脂类产品。随着消费者对于减脂干酪需求的不断增加，减脂再制干酪的开发势在必行。

※技术指标

本技术所研发的减脂再制干酪的质构性质与口感可以达到全脂干酪的水平，融化性较纯减脂干酪提高67%。

※投资预算及效益分析

设备投资较少、工艺流程简单，产品口感好。干酪产品的附加值较高，本毛利率可以高达30-50%。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家科技支撑计划课题的研究成果。

40. 含活性副干酪乳杆菌的再制干酪技术与产品开发

※成果简介

本项目为国家高技术研究发展计划（863计划）资助项目成果。本研究首次采用了分段冷却工艺对再制干酪进行冷却，与传统快速冷却和慢速冷却工艺相比，这种冷却方式使向再制干酪中添加活性益生菌变成了现实，使益生菌在再制干酪中能够保持较高的活菌数量和活性。为使益生菌在产品中的分布均匀，添加时进行了搅拌，研究表明，这种搅动作用对产品的品质没有破坏作用。同时，这种向再制干酪中添加活性益生菌的方法可以应用到添加其他不耐高温的活性物质，能够丰富再制干酪的花色品种并提高再制干酪的营养价值。

※推广意义

再制干酪以天然干酪为原料，保留了天然干酪中的优质蛋白、矿物质及其他生物活性成分，并且在生产过程中可对产品的风味进行调节，添加各种特色配料，消除了天然干酪的发酵味道，符合中国消费者的口味。尽管如此，再制干酪的营养价值仍低于天然干酪，这是由再制干酪的加工条件决定的。天然干酪经过高温乳化剪切后，广泛存在于天然干酪中的微生物被杀死，其中大多数为对人体有益的乳酸菌，因此，本研究旨在调整再制干酪的生产工艺，生产出一种含有活性乳酸菌的再制干酪，以满足中国人饮食结构由温饱型向营养保健型转变的趋势，开发适合我国消费者饮食习惯的再制干酪。

※投资预算及效益分析

目前关于益生菌在再制干酪的应用研究较少。日本学者采用多株益生菌进行了研究，采用注入法将菌液注射到再制干酪中，并研究了菌体在贮藏期间活菌数的变化及对产品风味的影响，对再制干酪的质构特性并未进行分析。国内未见益生菌在再制干酪中应用的报道。

本研究与上述研究的不同之处在于菌体的添加方式。再制干酪生产过程中对菌体影响最显著的是温度，由于高温的作用使添加菌体较困难，因此，在向再制干酪中添加益生菌时首要解决的问题是如何使益生菌不受高温作用的破坏。本研究通过对再制干酪进行分段冷却，在不影响再制干酪品质的前提下选择合适的温度加入益生菌，既保证了产品的质量，又使益生菌在再制干酪中能够存活并保持一定的活性。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本技术已获得发明专利授权。

41. 乳清废液综合利用技术及乳清奶酪的工艺开发

※成果简介

乳清液是奶酪生产过程中排放的废液，平均每生产1吨新鲜奶酪大约有9吨的废液排出。乳清废液含有丰富的蛋白质、脂肪、乳糖及矿物质等营养物质。无处理排放不仅造成营养物质的大量流失和浪费，同时也对自然环境造成严重的污染和破坏。尽管乳清废液的循环利用技术在国外已有较大发展，但由于东方人对西方奶酪风味的接受程度较低，综合开发利用乳清废液在国内尚未引起人们的普遍关注，因此对乳清废液的回收利用和无污染排放是目前我国奶酪产业面临的重要问题。本项目的核心技术是采用复合酸体系诱导乳清蛋白凝聚方法来制备乳清奶酪，以降低废液中营养物质的含量。该方法不仅大大降低了乳清废液对环境的污染，新产品的形成还提高了企业的产值和增加了企业的经济效益。

※推广意义

目前由于技术限制及污水排放问题突出，国内所有的奶酪生产企业都面临乳清废液综合利用的难题。本项目成果的推广不仅有助于解决国内相关问题，也对提高企业经济效益具有重要的促进作用。

※技术指标

采用复合酸体系诱导乳清蛋白凝聚方法使乳清废液中的蛋白质含量降低90%以上，实现奶酪产业废液的无污染排放。

※投资预算及效益分析

本项目整体投入成本较小，预计为企业增加效益30%以上。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是现代奶牛产业技术体系北京创新团队乳品加工岗位联合北京吉康食品（奶酪）有限公司开展的科研工作，目前乳清奶酪制备以及废水排放的核心技术障碍已经解决，相关产品得到了产业体系以及当地部门的认可。

42. 源自开菲尔粒的益生菌发酵酸乳（和酸豆乳）及 微生态制剂的生产技术

※成果简介

开菲尔（kefir）起源于俄罗斯北高加索地区，当地的山岳民族将牛乳或山羊乳注入羊皮口袋经自然发酵生产酸乳酒，其残留物再补加牛乳或山羊乳继续发酵，经长期发酵后在皮口袋中形成不规则颗粒状物体，即为开菲尔粒。开菲尔被认为是高加索地区人们长寿的重要原因之一，因此它作为一种新型的发酵保健饮料逐渐在美国、日本、奥地利、巴西、以色列以及东欧各国普及。本研究室从开菲尔粒中筛选出一株具有益生菌功能并兼具产胞外粘多糖、抑菌、降胆固醇、降血压和抗氧化活性的副干酪乳杆菌。该菌株为副干酪乳杆菌 *Lactobacillus paracasei* H9，其在中国普通微生物菌种保藏管理中心的保藏号为CGMCC No.4780。在此基础上，对该株益生菌在益生菌发酵剂和微生态制剂等方面进行了产品开发。

益生菌发酵剂，与普通酸奶发酵剂所不同的是，所用菌种具有一定的耐酸和胆盐的性能，以便能够通过胃酸和胆汁环境，进入结肠发挥其益生功能；具有一定的粘附性，可粘附或定植在胃肠道上皮细胞表面并且能在人的胃肠道存活一段时间；能够对宿主产生一种或多种益生功效等。本课题组以副干酪乳杆菌H9为主要发酵剂，并与普通发酵剂进行复配，生产出了富含益生菌活菌、风味良好、凝块优良兼具多种保健功能的发酵乳制品。

微生态制剂，是用安全有益的活菌制成用于预防疾病及提高生产性能的活菌制剂，与化学药物及营养性添加剂最大的不同点在于微生态制剂是“有益菌、活菌”。本课题组开发了以副干酪乳杆菌H9作为益生菌的系列微生态制剂，包括益生菌菌粉、益生菌菌片、益生菌胶囊、益生菌咀嚼片以及其他含有益生菌的健康食品。

※推广意义

随着科技的发展，人们对肠道菌群与胃肠道疾病、代谢异常疾病、肿瘤等疾病之间关系有了深刻的认识。近年来，营养健康知识的普及也让广大消费者对益生菌制剂和益生菌乳制品引起了强烈的关注。市场预期良好。

现有的益生菌酸乳是在普通发酵乳的基础上添加双歧杆菌、嗜酸乳杆菌等益生菌得到的。所添加的益生菌由于对环境条件要求严格而在货架期间活菌数急剧减少，因此消费者食用时由于活菌数低而影响了功能。本技术以益生菌为发酵剂，活菌浓度高、且在货架期间存活程度高。此外由于不需要从国外公司购买菌剂，生产成本低，且拥有自主知识产权。

所开发的益生菌微生态制剂，其活菌对金黄色葡萄球菌、沙门氏菌等病原菌均有强烈的抑制作用，兼具抗氧化和降低胆固醇等功能。可在人体胃肠道中保持有益菌群的优势作用，刺激肠道，加强胃肠蠕动。代谢活性物质对胃肠道疾病、高血压、高血脂等均有一定的疗效。此外，代谢产物粘多糖可以抑制癌细胞增殖，降低癌症的发病率。因此不论是其发酵产品还是微生态制剂产品均具有良好的保健功能。

※技术指标

1、以H9为发酵剂，分别以牛奶和豆乳（添加部分牛乳）为原料、以蔗糖为辅料，生产益生菌酸乳和酸豆乳。生产周期1天；产品活菌数 $>10^8$ cfu/g，在4℃，保质期21天。

2、以改良的MRS作为培养基进行发酵，发酵液离心获得菌泥，加入保护剂或辅料，造粒，制成粉剂、片剂等。每粒中含活菌数 $>10^9$ cfu/g。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。

益生菌发酵酸乳可以使用普通酸乳的厂房设备；酸豆乳还需要豆乳的生产设备。

乳酸菌微生态制剂：需要发酵罐和造粒、压片设备。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本研究成果目前还没有进行推广，具有很大的潜在市场；
本项目的实验室小试已经成功，还没有进行中试及扩大生产；
需要通过中试及放大生产，进一步确定各种生产参数。

43. 浓缩乳清蛋白营养棒生产技术

※成果简介

本发明提供了一种高蛋白的营养棒，以浓缩乳清蛋白粉为主要蛋白源，复合以焦糖花生层，本产品含有20~35%的蛋白质，40~60%碳水化合物，10~20%脂肪及多种适量的维生素，矿物质，膳食纤维等。

本发明产品具有以下优点：

1. 口感松软，味感浓郁、加之涂挂巧克力的可可纯香，食之诱人，补充营养的同时，享受美味；
2. 在加工工艺上将牛奶提取物浓缩乳清蛋白与糖果工艺相结合，实现了营养加美味的完美组合；
3. 优质蛋白质含量高，迅速补充蛋白；
4. 营养均衡，高蛋白的同时，全面强化了多种维生素及钾、钙、钠、镁、铁等微量元素及水溶性膳食纤维；
5. 蛋白层采用半冷加工工艺，保留了各微量营养素的完整添加；
6. 产品体积小、重量轻（可控制在10-70g的范围），独立包装、携带方便；
7. 适用范围广：适于运动、休闲、旅游、商务、加餐等任何需要及时补充营养的人群。

※推广意义

浓缩乳清蛋白营养棒作为乳制品深加工分支体系之一，其产品形式起源于欧美运动营养品市场。随着休闲健康营养食品的发展,这种食用方便、轻巧时尚、功能性强的食品越来越受到大众人群的喜爱。在美国,营养棒以多元化的形式广泛地存在于市场,并以性别,年龄区分不同的定位。但该产品目前国内还少有生产，主要以进口销售的形式存在，大多价格高，且因甜度大，粘牙等特点口感上不适合中国人群。

本发明将浓缩乳清蛋白与糖果工艺相结合，以营养休闲美味定位，在口感上增加选择，包装上具有时尚感，这些都将为浓缩乳清蛋白营养棒的发展提供良机。

※技术指标

蛋白质和复合营养素含量符合 GBT 24154-2009

※投资预算及效益分析

经核算该营养棒的原料成本不包括其在原料调度和工艺简易等方面的优势，高不过普通休闲食品的20%，这为其休闲营养健康的推行出炉提供了非常有利的条件，具有一定的经济效益和现实意义。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目得到现代农业产业技术体系建设专项资金资助。目前本项目已得到专利授权。

44. 炸猪皮系列风味膨化食品加工技术

※成果简介

猪皮不但可以做成各种美味,美容功效也被广泛认可,经常食用可以使肌肤滋润,皱纹减少,保持青春。因为肉皮中含有大量具有美容效果的胶原蛋白和弹性蛋白,约占猪皮蛋白质含量的85%。目前猪皮主要用来制作皮革,或者成为屠宰场的加工废弃物,用于提取明胶等产品。

本项技术为一种制作膨化猪皮产品的加工技术。该技术以猪皮为主要原料,经脱脂、炸制、调味而成。制作的产品质地脆酥、色泽淡黄白、孔状均匀、口感鲜美,十分的诱人,富含胶原蛋白、氨基酸等。同时,产品所用原料来源丰富,价格低,加工制作的产品可以根据需要调制不同的风味,进行不同的包装,以满足不同的消费者的需求。

该技术是应用传统的炸制技术,充分利用了猪皮的成分组成的特点,开发出的产品既可以作为佐餐食品、也可以作为旅游、休闲食品,同时,产品也充分利用了猪屠宰场废弃物。

※推广意义

猪皮中的蛋白质含量高达26.4%,比大部分瘦猪肉的蛋白含量还要高,并且猪皮中的蛋白质中87.8%为胶原蛋白,有改善身体微循环和细胞代谢的作用。因此,本膨化产品与市场上常见的其他淀粉类膨化食品相比,在解馋的同时还能够提供较高的营养价值,这与现代人们追求的高品质生活方式的需求一致。

另外据统计,我国每年约产猪皮6亿多张,猪肉皮资源相当丰富。但就目前我国对猪肉皮的加工利用来看,猪肉皮除一小部分用于皮革加工外,在食品加工中利用很少。本技术的应用与推广能够促进猪皮的进一步开发和合理利用。

※技术指标

该项技术以猪皮为主要原料,经猪皮脱脂、焙制和油炸膨化等工序制得膨化猪皮产品。膨化猪皮水分含量低,加工技术获得油炸膨化技术,干制调味后制成质地脆酥、色泽淡黄白、孔状均匀、口感鲜美的猪皮膨化食品产品。产品设计有系列风味,能够满足不同消费者的需求。

产品有很高的膨化率,产品入口酥脆,咀嚼后口感滑爽鲜美,给人以双重口感的享受。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同,投资差异较大。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

产品制作完成了实验室阶段的工艺研究,已经完成多种不同风味的产品的调制,得到了休闲食品相关专家的认可。

45. 鱼类蛋白系列产品的开发与应用

※成果简介

该技术成果在系统地研究分析了鱼类主要成分鱼肉、鱼骨、鱼皮成分组成及蛋白质功能特性的基础上，分别以鱼肉、鱼骨、鱼皮为主要原料，通过特定原料预处理、生物酶解技术，结合现代分离、干燥等技术开发了系列具有特定功能的鱼类蛋白、鱼肉蛋白肽、鱼皮蛋白肽、鱼骨蛋白钙等产品。根据鱼类蛋白各类产品的功能和加工特性，开发加工成各类营养功能食品、美容护肤品、生物保鲜剂、抗冻剂等具有特定用途的系列产品。

※推广意义

本项目开发的具有特定功能的系列鱼蛋白产品，能为人类提供优质方便的鱼类蛋白产品、产品有很好的市场前景和需求。项目的实施可大幅地提高低值鱼类的经济价值和水产资源的有效利用，具有较好的经济效益。

※技术指标

鱼蛋白产品中分子量小于3000KDa的多肽达到蛋白总量的75%，产品有较好的吸收利用率、良好的风味、溶解性、热稳定性。各类鱼蛋白产品分别具有明确的功能特性。

※投资预算及效益分析

项目设备投资为500-1000万元，产品有较好的市场前景，项目具有良好的经济效益。

※已有工作基础

本项目是国家现代农业产业技术体系项目的研究成果，已获发明专利授权3项，成果鉴定1项，获省市科技成果奖各一项，已建立了产业化生产的成套技术。

46. 源自鱼皮胶原蛋白的高效护肤活性肽的生产技术

※成果简介

众所周知，皮肤的状态与人的外表紧密相连。良好的皮肤状态让人看起来更年轻、漂亮。人们在护肤养颜产品上的消费占日常消费很大的比重。在美容养颜上，近年来胶原蛋白类产品备受争议，公众对胶原蛋白美容养颜功效产生质疑。有营养专家甚至表示：胶原蛋白根本没有美容功效，其营养价值还不如牛奶鸡蛋。口服胶原蛋白产品是否可以美容？哪些因素影响胶原蛋白产品的美容效果？据报道，国外的相关产品采用动物实验和临床实验评价，表明胶原肽对受损皮肤有很好的修复作用。然而对于如何制备高活性的美容护肤活性肽却是核心技术，鲜有报道。而我国的胶原蛋白产品却良莠不齐，产品功效广受质疑。本课题组历时三年，对胶原肽的制备方法、分子量范围以及口服剂量等进行了系统的研究，开发了一种采用鱼皮为原料提取胶原蛋白，采用酶解制备技术生产高效护肤活性肽功能产品及外用护肤产品。

本项目是国家“863”课题的研究成果。

※推广意义

我国是世界上淡水鱼养殖的第一大国，年产淡水鱼近2000万吨，鱼类加工所占的比重也在逐年增加。因此对于其副产物鱼皮中胶原蛋白的高值加工利用可以大大提高淡水鱼类的经济效益。此外，从原料来源看，猪牛羊等分别由于宗教、疯牛病等的原因使产品的营养受到一定的限制，而鱼源产品的使用更加广泛，能够产生巨大的经济、社会效益。

※技术指标

1. 口服产品，可生产活性肽口服液或活性肽冲剂；2周为一个疗程；
2. 护肤水，外用。每日晚上洁面后涂抹。

※投资预算及效益分析

投资预算：总投资500万，其中固定资产投资300万；

效益分析：原料胶原蛋白（或明胶）以15元/公斤计，可生产水解护肤活性肽2.0-2.5 公斤，售价以100元/公斤计，销售收入达200-250元。年生产能力以50吨计，年产值500万元；生产成本200万元；毛利润300万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

完成动物实验功能性评价。

目前成果尚未推广。目前产品已完成实验室开发阶段，尚未进行中试试验及扩大试验。

食品生物技术

47. 酿酒葡萄栽培及葡萄酒酿造全程控制关键技术

※成果简介

我国葡萄酒主产区多属于大陆季风性气候区，完全不同于欧美国家的地中海气候或海洋性气候条件，这就造成了在酿酒葡萄的品种选择、栽培模式和浆果成熟控制上明显有别于欧美地区。为此,本项目在多年理论研究的基础上，开发了从优质酿酒葡萄栽培到葡萄酒全程质量控制技术，针对产区气候特点，进行葡萄架式选择，水肥管理、树形管理、采收标准、配套工艺参数等方面，并在多个产区实施，取得令人瞩目的成果。此外，针对主产区葡萄树埋土越冬中常遇难到的硬枝嫁接苗接口愈合不完全缺陷,研发了高位绿枝嫁接抗性苗木繁育技术,配套“厂”字型栽培模式，创新性的解决了埋土防寒产区省力节本的机械化难题,有效延长树体寿命,既使酿酒葡萄栽培每亩人工成本降低800~1200元；又保证了葡萄从萌芽到果实成熟采收的一致性,使栽培调控酿酒葡萄果实品质简便易行,极易获得果穗松散,果粒小而均匀的优质原料,实现了微环境定向调控果实风味成分积累。

根据葡萄原料风味品质特点，采取相匹配的柔性酿造工艺和陈酿方式,最大限度的保障了果实潜在风味品质在葡萄酒中完美表现,酿造出个性突出,风格典型,风味浓郁,口感醇厚饱满,酒体协调的优质产品,增值效益显著,市场竞争力强。

※推广意义

生态条件显著地影响葡萄浆果的成熟速度、成熟度和综合质量。由于我国均以大陆季风性气候为主，与欧美等地相比，冬季寒冷干燥，葡萄树体易被抽干，因此需要埋土越冬；夏季光照充足，但过强；无霜期短；降水主要分布于成熟期，造成果实要么因病害影响，不能充分成熟，要么糖积累过快，着色好，但风味欠缺。如何利用栽培技术克服以上缺陷，是我国酿酒葡萄生产要解决的主要问题。本项目成果具有较大的推广潜力，能够大幅度提升葡萄酒质量、突出葡萄酒地域风格，产生巨大的经济、社会效益。

※技术指标

葡萄酒质量达到国际国内大赛的获奖水平。

※投资预算及效益分析

通过对本地区葡萄原料生产到葡萄酒酿造的整个过程的质量控制体系研发，实现高档优质葡萄酒生产的标准化控制，保证葡萄酒的质量，充分体现葡萄酒的地域风格，从中可以获得高额的高技术投入回报。据国外有关专家保守估计，高新技术的投入可使每瓶葡萄酒平均增加5美元。仅以每年生产1000吨高档干红葡萄酒,每瓶增加收益8元计算，可为企业增加收益1100万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该技术已在新疆玛纳斯、山东烟台、河北怀来等地区的一些葡萄酒生产企业中推广。

48. 红葡萄酒及其它果酒护色关键技术

※成果简介

颜色是衡量红葡萄酒乃至果酒品质重要的指标，颜色纯正是高档优质葡萄酒的评判标准之一，目前国产红葡萄酒普遍存在颜色不稳定、褪色较快的问题，葡萄酒陈酿潜力较差，产品档次不高。本项目针对我国不同产区红葡萄酒风味物质指纹特点，研发出基于红葡萄酒酚类指纹为基础的护色关键技术，从调整工艺参数着手，改变颜色相关组分的组成比例，不仅显著减缓了葡萄酒陈酿过程中颜色褪变，也明显改善葡萄酒口感，而且安全可靠；该项护色技术对于其它有色果酒同样适用。

※推广意义

对于红葡萄酒及有色果酒颜色的保护有重要推广价值，明显提升葡萄酒及果酒品质，是实现高档优质产品的必备技术。

※技术指标

葡萄酒质量达到国际国内大赛的获奖水平。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该技术为国家自然科学基金项目的研究成果，已在新疆玛纳斯等地区的一些葡萄酒生产企业中推广应用。

49. 葡萄与葡萄酒风味物质指纹图谱构建及检测技术

※成果简介

葡萄与葡萄酒风味物质主要指与颜色、滋味、涩感、香气等相关的化学组分，它们是决定葡萄与葡萄酒感官质量的物质。风味物质组成与含量不仅取决于葡萄品种、产地和年份，而且受葡萄酒酿造和陈酿工艺等的显著影响。本项目构建了120多种葡萄与葡萄酒酚类物质、120多种香气物质、40种橡木香气组分的质谱信息库，建立了高效精准的定性定量分析方法；此外，本项目还建立了快速准确的香气前体物的分析方法，包括有机酸(6种)、氨基酸(21种)、饱和及不饱和脂肪酸(共21种)及糖苷结合态香气物质。这些技术可用于全面系统地评价葡萄与葡萄酒风味品质和典型性，也可用于葡萄果实和葡萄酒风味代谢物相关的研究。该项成果也适用于其他果实、果酒及果饮料。

※推广意义

质谱信息库的建立为风味物质全面准确的定性分析奠定了必要基础，而高效精确的定量分析是果实及其加工产品品质评价、品质形成与调控研究的基础。因此，该项成果具有很高的推广价值。

※技术指标

较低检测限和较高灵敏度，符合不同发育阶段的葡萄果实和不同发酵和陈酿方式的葡萄酒分析的需要。

※投资预算及效益分析

依分析指标的不同而异。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

这些技术方法成熟、稳定，近年在很多基础和应用基础研究中得到广泛应用，并在国际及国内发表文章近百篇。

50. 与葡萄酒安全相关的潜在危害物的检测技术

※成果简介

葡萄酒安全的问题是事关全球葡萄酒行业能否持续发展的一个重大战略性问题，已经成为影响各生产国葡萄酒产品的国际市场占有率及竞争力的重要因素。本项目建立了与葡萄酒饮用安全性密切相关的氨基甲酸酯、生物胺、农药残留、重金属等的检测方法，可以分别同时检测葡萄酒中氨基甲酸酯、8种生物胺（检测限10-80 $\mu\text{g/L}$ ，相对标准偏差在5%以内）、80种农药多残留快速筛查（GC-MS法）、138种农药多残留快速筛查（HPLC-MS法）和45种重金属元素，能够满足葡萄酒潜在危害物分析的要求。该项成果也适用于其他果酒及果饮料。

※推广意义

葡萄酒作为一种健康饮品已经越来越受到百姓的青睐，该项技术用于葡萄酒中潜在危害物的检测，有助于科学评价葡萄酒安全现状，避免无端猜疑，减少经济损失；同时对于葡萄酒生产过程质量监控有重要指导意义。

※技术指标

较低检测限和较高灵敏度，符合葡萄酒分析的需要。

※投资预算及效益分析

依分析指标的不同而异。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

这些技术方法成熟、稳定，近年在很多应用基础研究中得到广泛应用。

51. 菠萝、苹果等果酒工艺开发

※成果简介

果酒是以葡萄、菠萝、苹果、石榴、樱桃等我国常见的主要水果为原料，采用生物发酵工程技术生产的含酒精饮料。

果酒因其较全面保留了水果中的营养成分和特殊风味，酒精度低、产品色泽鲜艳、口味纯正、技术附加值高，同时，又是国家产业政策鼓励发展的重点食品加工产业，近年来逐渐被列为水果种植产业的延伸重点和农业产业化结构调整的方向。

本项目成果针对我国葡萄、菠萝、苹果、石榴、樱桃等大宗水果资源，采用先进的前处理保护措施和后处理工艺，并利用发酵或半发酵工艺，较完整地保存了水果原料中的营养和风味，开发出品质优越的果酒产品。

※推广意义

目前，我国每年都有数以万吨计的水果资源因为鲜销渠道不畅通或市场饱和，而被低价倾销、当作肥料、饲料甚至垃圾处理。不仅造成巨大的浪费，更严重打击了农民种植积极性，导致农民砍树，形成农产品市场供应的巨大波动。而这些水果资源多可以用来加工成为高附加值、长销售期的果酒，用以提高农民收入、丰富市场供应、稳定水果种植生产。因此，果酒生产是针对水果资源的一项高附加值开发，不仅可以获得良好的经济效益，而且能够有效减轻农业种植业压力，获得巨大的社会效益。

※技术指标

以葡萄、菠萝、苹果、石榴、樱桃等我国常见的主要水果为原料，采用发酵、半发酵工艺开发果酒，可以获得60%以上的产品率，产品价值可以提升100%以上。

※投资预算及效益分析

建设年产果酒500吨的果酒生产厂，整体设备投资约1000万元。每年产品可达65万瓶，以30元/瓶计算，年产值可达到1950万元，效益580万元以上。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

成果所有人为国家级葡萄酒、果酒评委，长期从事果酒、葡萄酒的工艺技术开发和产品质量控制研究，对国内果酒生产和技术有较全面掌握，并与广东、山东、云南等地果酒加工企业保持长期、深度合作。

52. 干化葡萄酒酿造技术

※成果简介

项目组采用延怀产区的赤霞珠、美乐和蛇龙珠葡萄为原料，在10月底延迟采收，手工挑选果粒健康饱满、果粒间距相对较大的葡萄，整串采收，整串晾晒，使其糖度提升到300g/L（不同葡萄品种的失水量不同）。分别采用100%干化葡萄发酵、30%干化葡萄发酵工艺，比较不同葡萄品种和不同的干化葡萄比例对酒的颜色、香气、风味以及口感的影响，酿制出首批“国产”干化葡萄酒。同时对干化酒品质有显著影响的几个因素进行了综合研究，包括葡萄品种、晾晒条件、失水率、以及下胶澄清等重要工艺环节。

※推广意义

干化葡萄酒，英语称Straw wine（麦秆葡萄酒），或者raisin wine（葡萄干葡萄酒）。早在公元前8世纪希腊诗人赫西奥德的Cypriot Manna诗中就有描写。干化酒颜色深厚浓重，干果、坚果、红色浆果等香气非常突出，酒体极为丰厚、口感圆润、单宁丰富而柔和，被誉为葡萄酒中的极品。其工艺特点是将葡萄浆果经过晾晒或风干使其部分失水获得较高的糖度，然后发酵而成的一种甜型或干型葡萄酒。干化葡萄酒因其酿造工艺独特，被长期保密，充满神秘感。目前，干化葡萄酒正在被越来越多的消费者关注，吸引了更多的生产者加入到干化葡萄酒的酿制行列。现在世界上很多国家都酿制干化葡萄酒，主要采用将整串葡萄摆放在稻草上在太阳底下晾晒，或是搭凉棚的方式，使葡萄浆果部分失水以提高糖分。

目前我国干化葡萄酒的生产处于空白阶段。该产品的研发对于丰富我国葡萄酒产品类别，满足消费者多样性需求，提高葡萄产业技术水平具有重要的意义。

※技术指标

采收葡萄——自然阴干——除梗破碎——酒精发酵——分汁、压榨——苹果酸乳酸发酵——陈酿——澄清处理——稳定性处理——过滤——灌装

※投资预算及效益分析

本项目属于新产品开发，无需在原有酒厂基础上增大投资。但干化葡萄酒作为我国葡萄酒新产品，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是北京市重点项目课题的研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

53. 酿酒酵母工业发酵菌株的筛选、改良与产业化开发

※成果简介

酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 是重要的工业微生物, 其自身的特性决定着发酵的进程和产品的质量。具有各种特定优良性能的酵母菌株, 不但能够提高发酵产品的市场竞争力和商业价值, 还能缩短发酵周期和降低生产成本, 进而提高企业的竞争优势和获利能力。本课题组多年来一直从事酿酒酵母工业发酵菌株的选育和改良研究。筛选、鉴定和保存了300多株本土优选酿酒酵母菌株, 并对性状优良的菌株进行了发酵、代谢和分子改良研究。目前, 本课题组拥有丰富的酿酒酵母菌种资源, 拥有多项专利, 建立了酿酒酵母分子改良技术平台, 研究设备齐全。

※推广意义

酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 是重要的工业微生物, 它作为发酵剂被广泛的应用于酒类酿造、面食发酵、燃料乙醇生产、膳食补充剂和药物活性成分生产等众多工业领域, 是目前世界上唯一一年产量超过百万吨的微生物。许多优良的酿酒酵母工业菌株被开发成以活性干酵母为代表的直投式发酵剂进行商业化生产。酿酒酵母及其发酵产品的生产已经成为重要的经济产业。通过酿酒酵母菌株筛选和改良能够对发酵进程进行改革, 提高经济效益。

※技术指标

- (1) 对样品中的酿酒酵母进行筛选和发酵特性评价;
- (2) 酿酒酵母代谢路径的设计和改造;
- (3) 酿酒酵母抗氧化胁迫特性分析与改良。

※投资预算及效益分析

因不同工业生产中, 发酵目标产物不同, 酿酒酵母所处的发酵环境、工艺流程等也有很大的差异, 建议分级投资。本项目能够改良菌株发酵特性, 提高发酵效率, 项目成功带来的利润空间较大。

※已有工作基础 (目前推广应用情况)

本项目已获得国家“863”计划、国家自然科学基金、科技部农业科技成果转化资金、国家葡萄产业技术体系建设专项经费等项目资助。

54. 木聚糖酶生产及应用技术

※成果简介

木聚糖酶是一类糖苷键水解酶，它能够将纤维质材料中第二大组分半纤维素水解为低聚木糖和木糖。木聚糖酶在食品、饲料、制浆造纸等众多工业领域中具有重要的应用价值和广阔发展前景。在食品工业中，木聚糖酶可以作为面包、馒头的品质改良剂，替代化学改良剂，提高面包和馒头的品质；木聚糖酶也可以用于生产功能性低聚木糖。在饲料工业中，木聚糖酶可以添加到青贮饲料中，用于水解饲料中的抗营养因子木聚糖，起到提高饲料利用率的目的。在制浆造纸工业中，添加木聚糖酶能够显著降低纸浆在漂白过程中氯的用量，从而减轻废水对环境的污染。此外木聚糖酶还能用于生产功能性低聚木糖。低聚木糖是一类重要的功能性益生元，能够促进人体肠道益生菌的增殖，抑制腐败和有害菌的繁殖；低聚木糖的有效用量是所有低聚糖中最低的，自身没有能量，不能被人体消化吸收，可用于糖尿病人等特殊人群的食品中。基于木聚糖酶广阔的应用领域和重要的应用价值，针对实际应用市场的需要，课题组围绕木聚糖酶及其应用开展了系列研究工作，开发了多种具有自主知识产权的特性各异的木聚糖酶产品，这些酶类在不同的应用领域中均表现出了很好的效果。

※推广意义

我国木聚糖酶的应用越来越广泛，产值逐步扩大。国内木聚糖酶的工业化生产技术参差不齐，还存在一些问题，如酶活力较低、生产成本高、质量稳定性不好、缺乏有针对性的产品等。本项目的实施对于提高我国木聚糖酶制剂行业的技术水平、提升木聚糖酶的产品质量、提高相关食品行业的生产效率具有重要意义。项目的实施也具有重要的经济价值。

※技术指标

项目已经完成木聚糖酶的生产、性质和部分应用研究及评价工作。得到两类酶：1) 天然木聚糖酶：两种天然酶的酶活力分别达到2570 U/ml和4156 U/ml，最适温度70-75℃；2) 重组木聚糖酶：木聚糖酶XynA酶活力最高达51045 U/ml；木聚糖酶XynB活力最高达到40020 U/ml。在应用方面，生产的低聚木糖以木二糖和木三糖为主(65%)；显著提高馒头、面包等面制食品的品质。

※投资预算及效益分析

年产500吨木聚糖酶，需设备投资500万元，液体酶制剂产品生产成本10000元/吨，售价20000元/吨，年利润500万元。年产1000吨低聚木糖，需设备投资1000万元，生产成本为12000元/吨，售价20000元/吨，年利润800万元。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

项目目前已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩，包括新型木聚糖酶的发掘、高效发酵技术、低聚木糖生产技术以及酶的部分其他应用研究等。

55. β -葡聚糖酶发酵生产及应用技术

※成果简介

β -葡聚糖是一种结构性非淀粉多糖，是自然合成的多聚糖含量最多的糖类，是由右旋葡萄糖（D型）以混合的 β - (1,3), β - (1,4)糖苷键随机排列线性连接而成的葡萄糖聚合物，是半纤维素的主要组分之一。 β -葡聚糖酶属于水解酶，主要作用于 β -葡聚糖的 β -1,3和 β -1,4糖苷键，使 β -葡聚糖分解成还原糖和寡糖。近年来，随着人们对 β -葡聚糖酶的深入研究， β -葡聚糖酶在医药、纺织、饲料、食品发酵、废水处理和日用化工等工业方面的应用价值正逐渐地显现出来，其应用前景十分广阔。 β -葡聚糖酶的研究、开发和利用对于解决工农业原料来源、能源危机、环境污染、动物饲料等问题具有重要意义。 β -葡聚糖酶的最适反应温度高和高温条件下热稳定性好是工业化应用 β -葡聚糖酶的理想特性，迄今为止，对嗜热菌耐热 β -葡聚糖酶的工业化生产尚属空白。本项目采用自行选育的 β -葡聚糖酶高产菌株（嗜热细菌）经深层发酵培养提取等工艺生产重组 β -葡聚糖酶。将所得 β -葡聚糖酶应用于啤酒麦芽糖化中，显著降低了麦芽汁的黏度（ $\sim 5\%$ ），缩短了麦芽汁的过滤时间（ $\sim 30\%$ ），明显提高了啤酒的质量和生产效率，降低了生产成本。此外该酶还能用于生产燕麦寡糖等。

※推广意义

目前，我国 β -葡聚糖酶的应用领域逐步扩大，产值快速增加，然而国内 β -葡聚糖酶的工业化生产起步较晚，还存在一些问题，如酶合成能力较低、质量稳定性不好、缺乏有针对性的产品等。因此降低 β -葡聚糖酶的生产成本、提升产品质量和提高其应用适应性具有重要的经济价值。

※技术指标

项目已经完成 β -葡聚糖酶的酶学性质和部分应用研究及评价工作。采用5L罐发酵产酶，发酵周期3天，天然酶活力达到5000—7500 U/ml，重组酶活力达到55000 U/ml；所产酶的最适温度为70 $^{\circ}$ C，在75 $^{\circ}$ C以下稳定；最适pH 6.0，在pH 3.0-10.0范围内保持稳定。

※投资预算及效益分析

年产500吨，需设备投资300万元，液体酶制剂产品生产成本15000元/吨，售价20000元/吨，年利润250万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

项目目前已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩，包括新型 β -葡聚糖酶的发掘、酶的发酵生产技术以及酶的部分应用研究等。课题组在其它相关酶如木聚糖酶等的发酵生产和应用方面积累了丰富的经验，相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

56. β -甘露聚糖酶及甘露寡糖生产技术

※成果简介

甘露聚糖为半纤维素的主要成分之一，是一种含量丰富的可利用自然资源， β -1,4-D甘露聚糖酶（EC. 3.2.1.78）是一类作用于 β -1,4-D甘露糖苷键的内切水解酶，属于半纤维素酶类，是甘露聚糖降解过程中最关键的酶。甘露聚糖酶的工业化生产利用在我国刚刚起步，降低甘露聚糖酶的生产成本和提高其应用适应性是急待解决的问题。甘露聚糖酶，特别是耐热甘露聚糖酶的应用前景非常广泛，可应用于生物转化、食品、饲料、医药、能源、造纸、纺织等行业。本项目采用自行选育的甘露聚糖酶高产菌株（枯草芽孢杆菌）或重组菌株经液体发酵培养（也可采用固体发酵生产），提取等工艺得到耐热甘露聚糖酶，其综合技术达国内领先水平。

甘露寡糖是指由2-7个甘露糖通过 β -1,4糖苷键连接而成的甘露低聚糖，是一类重要的功能性低聚糖。甘露寡糖主要是由特异性的甘露聚糖酶水解甘露聚糖制备得到的。甘露寡糖在食品、饲料等行业具有重要的应用价值。在食品工业中，作为膳食补充剂，甘露寡糖可以降低人体血清中甘油三酯的总胆固醇浓度，进而改善酯类代谢；甘露寡糖还具有抗氧化和增强免疫功能等作用。在饲料工业中甘露寡糖可以作为绿色饲料添加剂，甘露寡糖能够促进肠道有益菌的增殖，抑制肠道病原菌和腐败菌的生长，从而改善肠道菌群结构，提高动物的免疫力和存活率，因此可部分替代抗生素的使用。

※推广意义

β -甘露聚糖酶和甘露寡糖在饲料、食品等领域具有巨大的应用市场和发展潜力。目前国内甘露聚糖酶制剂的工业化生产还比较滞后，难以满足市场的应用需要，尤其是缺少特性优良、高效的高品质 β -甘露聚糖酶。国内甘露寡糖的工业化生产也比较滞后，产品难以满足市场的应用需要，尤其是缺少食品级高品质甘露寡糖（以甘露二糖和甘露三糖为主）。本项目的实施具有重要的经济价值。

※技术指标

采用5L罐发酵枯草芽孢杆菌产 β -甘露聚糖酶，发酵周期3天，酶活力可达到12000—15000 U/ml，同时也可根据应用领域合理选择发酵方式，如固体发酵。重组毕赤酵母高效产酶活力可达50000 U/ml，为已报道最高水平。所产 β -甘露聚糖酶的最适温度为60℃，在65℃以下稳定；最适pH 6.5，在pH 3.0-10.0范围内保持稳定。甘露聚糖制备甘露寡糖的工艺及产品技术指标如下：水解用酶，内切型 β -甘露聚糖酶；水解温度，40-50℃；水解时间，8-12 h；甘露聚糖的转化率>80%；甘露寡糖的含量>60%；产品形态为白色固体粉末。

※投资预算及效益分析

甘露聚糖酶年产500吨，需设备投资300万元，液体酶制剂产品生产成本15000元/吨，售价25000元/吨，年利润500万元。采用固体发酵法生产，年产500吨，主要设备投资50万元，生产成本4000元/吨，售价10000元/吨，年利润300万元。甘露寡糖年产500吨，需设备投资500万元，固体甘露寡糖产品生产成本30000元/吨，售价40000元/吨，年利润500万元。实际效益需要根据投产当年的市场行情进行核算。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

项目目前已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩，包括新型 β -甘露聚糖酶的发掘、高活力酶的发酵生产技术、酶的部分应用研究以及甘露寡糖的制备等。课题组在其它相关酶如木聚糖酶等的发酵生产和应用以及低聚糖的生产方面积累了丰富的经验，相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

57. 乳糖酶及低聚半乳糖生产技术

※成果简介

低聚半乳糖是一类重要的益生元，能够选择性的促进肠道内有益菌如双歧杆菌、乳酸菌等的增殖，抑制腐败菌和有害菌的繁殖，目前已作为一类重要的功能性食品添加剂应用于各类食品生产中。牛奶中含有4.5%左右的乳糖，不仅甜度低、溶解性差，而且还容易导致人饮用后腹泻、腹胀和腹痛等乳糖不耐症。据统计全世界普遍存在乳糖不耐症的问题，尤以亚洲人最为严重，85%的人都存在不同程度的乳糖不耐反应。采用β-半乳糖苷酶将乳制品中的乳糖成分转化为低聚半乳糖不仅可以解决乳糖不耐症的问题，而且还能提高乳制品相关食品中的功能活性成分。课题组围绕乳糖的转化方法开展了系列研究工作，开发出了高效的乳糖转化技术，一种技术是获得了高效的乳糖酶，利用乳糖酶将乳糖水解生成葡萄糖和半乳糖；另外一种技术同时是利用获得的特异性半乳糖苷酶的转糖苷活性将乳糖转化为低聚半乳糖。

※推广意义

乳糖酶和低聚半乳糖在食品工业中具有巨大的应用价值和市场发展潜力。目前国内低聚半乳糖的工业化生产技术不成熟，产品难以满足市场的应用需求。低聚半乳糖生产关键是乳糖酶或半乳糖苷酶。因此，本项目的实施具有重要的经济价值。

※技术指标

主要采用β-半乳糖苷酶酶法合成制备低聚半乳糖，目前已完成了小试及产品的分析检测。主要水解工艺及产品技术指标如下：水解用酶特异性β-半乳糖苷酶；合成温度40-50℃；水解时间12-24 h；乳糖转化率40%；低聚半乳糖的产品成品形态为白色固体粉末。乳糖酶的酶活力指标：9500 U/ml。

※投资预算及效益分析

年产500吨乳糖酶，需设备投资300万元，液体酶制剂产品生产成本15000元/吨，售价20000元/吨，年利润250万元。年产200吨低聚半乳糖，需设备投资200万元，低聚半乳糖生产成本30000元/吨，售价50000元/吨，年利润400万元。实际效益需要根据投产当年的市场行情进行核算。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

项目已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩。课题组前些年开发了功能性低聚木糖生产技术，转化至企业成功实现了产业化，目前已建成年产万吨全球最大的低聚木糖生产线，在低聚糖生产方面积累了丰富的经验。相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

58. L-天冬酰胺酶生产及应用技术

※成果简介

L-天冬酰胺酶又称L-天冬酰胺酰胺基水解酶，能够特异性的水解天冬酰胺生成L-天冬氨酸和氨，可广泛应用于食品、医药等领域。在食品工业中，L-天冬酰胺酶可用作高效的食品添加剂，焙烤食品原料中含有的L-天冬酰胺与还原糖在高温烘焙过程中能够通过美拉德反应生成致癌物质丙烯酰胺，L-天冬酰胺酶添加到焙烤食品原料中后能够将其中的L-天冬酰胺水解，从而减少焙烤食品中丙烯酰胺的生成量，提高此类食品的安全性。在医药方面，L-天冬酰胺酶可用作治疗癌症的药物，L-天冬酰胺是细胞增殖所需的一类营养物质，正常细胞具有L-天冬酰胺合成能力，而癌症细胞由于缺乏L-天冬酰胺合成机制而不能自身合成，因此如果在癌细胞的增殖过程中引入L-天冬酰胺酶将其L-天冬酰胺水解掉，就能使其缺乏L-天冬酰胺的营养供给而停止增殖直至死亡。L-天冬酰胺酶因其在食品加工和医药等领域的广泛、成功应用，目前已成为人们研究和产品开发的热点之一。

※推广意义

L-天冬酰胺酶在食品、医药等领域具有巨大的应用市场和发展潜力。目前国内还缺少食品级L-天冬酰胺酶的生产技术，主要以来国外进口。本项目的实施具有重要的经济价值。

※技术指标

目前已在实验室得到L-天冬酰胺酶的纯酶，获得了酶的基本特性，完成了部分应用研究。L-天冬酰胺酶的比酶活力200 U/mg，最适pH值为7.0，在pH 4.0-9.0的范围内稳定，最适温度为45℃，在低于45℃时比较稳定；在面粉中添加量为10U/g时能够使面包和饼干中的丙烯酰胺的含量减少90%以上；此外L-天冬酰胺酶还能够不同程度地抑制K562、U937和Jurkat等肿瘤细胞的体外增殖。

※投资预算及效益分析

年产100吨，需设备投资500万元，L-天冬酰胺酶的生产成本50000元/吨，售价80000元/吨，年利润300万元。实际效益需要根据投产当年的市场行情进行核算。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

项目已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩。课题组在酶制剂生产方面积累了丰富的经验。相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

59. 酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖加工生产技术

※成果简介

在啤酒的酿造过程中,会产生大量的酵母副产物,这对于一个年产5万吨生产规模的中型企业来说,其废酵母浆可达750~1000吨。啤酒酵母是一种单细胞微生物,细胞呈圆形或卵形,细胞大小一般为 $3\sim 7\ \mu\text{m}\times 5\sim 10\ \mu\text{m}$,主要由细胞壁、细胞膜、细胞核、液泡等组成。啤酒酵母的含水量为75%~85%,它的干物质占湿重的15%~25%,细胞壁主要组成为葡聚糖。啤酒酵母细胞内含有丰富的蛋白质、核酸、维生素、碳水化合物、类脂物质、矿物质等多种营养成分。 β -葡聚糖是用独特的工艺开发的一种新的产品,其来源于新鲜的食物啤酒酵母、燕麦、食用菌类等。它是一种多糖,主要化学结构 β -1,3 葡聚糖和 β -1,6葡聚糖,其中前者具有抗肿瘤性质,而且能够极大地提高人体自然免疫力。一种属于酵母抽提物及 β -1,3-葡聚糖的制备领域的同时制备酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖的方法。该方法包括啤酒废酵母脱苦除杂,啤酒废酵母的酶解与灭活,酵母抽提物的分离与干燥, β -1,3-葡聚糖的酸碱处理、洗涤及干燥等步骤。该方法具有原料利用率高、品质好、成本低、易于产业化等特点,实现了啤酒废酵母再利用,并同时生产出酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖两种产品的目的。

※推广意义

研究发现, β -葡聚糖可以作为生命活动中起核心作用的遗传物质,能够控制细胞分裂和分化,调节细胞生长,在治疗肿瘤、肝炎、心血管、糖尿病和降血脂、抗衰老等方面有独特的生物活性。在日本、美国、俄罗斯等多个国家 β -葡聚糖已经被广泛应用于食品保健、美容护肤等行业。该方法具有原料利用率高、品质好、成本低、易于产业化等特点,实现了啤酒废酵母再利用,并同时生产出酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖两种产品的目的。

※技术指标

该技术以啤酒废酵母为原料,成本低廉,环保低碳, β -葡聚糖的提取率达到90%, β -葡聚糖在治疗肿瘤、肝炎、心血管、糖尿病和降血脂、抗衰老等方面有独特的生物活性,可广泛应用于食品保健、美容护肤等领域。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同,投资差异较大。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

本技术已申请专利:一种同时制备酵母抽提物和 β -1,3-葡聚糖的方法

60. 益生菌发酵剂生产技术

※成果简介

近年来益生菌相关制品需求量巨大，但相关产品及生产技术依赖进口，造成益生菌产品价格较高，严重制约我国益生菌产业的发展。团队在国家科技部“十二五”、863计划课题资助下，经过多年技术攻关，先后从健康人群肠道、传统发酵制品中分离筛选乳酸菌600余株，初步建立了益生菌资源库；获得长双歧杆菌BBMN68、青春双歧杆菌BBMN23、动物双歧杆菌A6、干酪乳杆菌L9、唾液乳杆菌FDB86等10余株具有优良生理功能的菌株；利用体外模型、动物实验、临床实验评价了菌株耐受性、改善肠道、免疫调节、抑制肠炎、抑制肿瘤、延缓衰老、改善肥胖、调节血脂、改善糖尿病等生理功能；基于基因组学、比较基因组学、转录组学、蛋白质组学等技术手段，解析菌株环境耐受、抑制肿瘤、肠道适应、延缓衰老等功能的分子机制。同时，针对性开展优良菌株的高密度发酵剂技术、冷冻保护技术、微胶囊化技术、活性保持技术等产业化应用技术，解决了自主知识产权益生菌产业化的关键技术，为菌株的产业化应用做出了充足的技术储备。发表SCI/EI论文 29篇，申请专利19项，获得授权专利6项，获省部级科技奖励2项。

※推广意义

项目推广后，将实现自主知识产权益生菌发酵剂、终端产品的销售，益生菌发酵剂成本将降低50%以上，对于降低相关企业生产成本，提升企业产品竞争力，增加企业效益具有良好作用。同时项目实施提升了我国益生菌基础研究及产业化应用研究水平，自主益生菌产品上市，打破了国外公司的技术及产品垄断，有力推动了我国益生菌产业健康发展。通过项目实施，普及益生菌与机体健康的科学知识，对于改善我国代谢性疾病高发现象，提升国民健康水平具有积极意义。

※技术指标

本技术所研发的益生菌发酵剂活菌数达到 10^{10} CFU/g。

※投资预算及效益分析

设备投资较少、工艺流程简单，产品稳定。可作为乳制品发酵剂应用，也可以作为益生菌终端产品销售，成本较进口产品降低50%以上，具有广阔国内外市场前景。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目受国家科技部“十一五”、“十二五”、863计划、北京市教委项目连续资助，已完成5项科技成果鉴定，4项专利进行了试点转化，取得一定的经济效益。

61. 微生物发酵法生产 α -酮戊二酸技术

※成果简介

α -酮戊二酸又称 α -酮戊二酸(2-氧代戊二酸或 α -羧基戊二酸),是三羧酸循环(TCA)中重要的中间产物。 α -酮戊二酸在生物体内参与氨基酸、蛋白质、维生素的合成以及能量代谢,广泛应用于食品、医药、有机合成、化妆品、饲料等行业。在食品领域, α -酮戊二酸与精氨酸等氨基酸复配,能快速帮助运动员补充能量,可用于开发功能饮料。在医药行业,服用 α -酮戊二酸能减轻肾病患者的肾脏负担、减少并发症和促进患者手术后快速恢复。在化工领域, α -酮戊二酸被广泛用于一些重要化合物的化学合成。此外,近期有文献报导 α -酮戊二酸还具有延缓衰老的作用。

α -酮戊二酸的生产主要有化学合成法和微生物发酵法。化学合成法生产 α -酮戊二酸的过程非常复杂,不仅生产成本高,而且还存在潜在的安全问题,因此无法直接用于食品和化妆品等相关产品中。相较而言,微生物发酵法生产 α -酮戊二酸具有很多优点,如安全性好、产量大、生产成本低等,具有更广阔的市场应用前景。

※推广意义

α -酮戊二酸在食品、医药等领域具有巨大的应用市场和发展潜力。但是目前 α -酮戊二酸主要用于医药行业,在食品领域中的使用量相对较少,市场还处于发展阶段。因此本项目的实施具有广阔的发展空间和重要的经济价值。

※技术指标

目前本实验室已经从自然界筛选到多株能够高产 α -酮戊二酸的优良天然微生物菌株。其中伞枝犁头霉能够将高浓度的蔗糖(40 g/L)通过液体发酵法高效转化为 α -酮戊二酸,转化率达到35%。

※投资预算及效益分析

年产100吨,需设备投资500万元, α -酮戊二酸的生产成本10000元/吨,售价20000元/吨,年利润100万元。实际效益需要根据投产当年的市场行情进行核算。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

项目已完成了前期的相关基础研究工作,取得了较好的成绩。课题组在微生物发酵生产有机酸方面积累了丰富的经验。相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

62. 纳豆及纳豆激酶的高效生产技术

※成果简介

纳豆是日本的一种传统大豆发酵食品，由纳豆菌在一定温度和湿度下发酵大豆制备而成，距今已有2000多年的历史。纳豆的营养价值丰富，一直被视为药食同源的食品。研究发现纳豆中含有大量丰富的生理活性物质如纳豆激酶、异黄酮、皂青素、维生素K2等。常吃纳豆可改善人体肠道微生态平衡、预防痢疾、肠炎和便秘等疾病；同时还能起到降低血脂、预防大肠癌、降低胆固醇、软化血管、预防高血压和动脉硬化、提高记忆力、护肝美容、延缓衰老、促进钙吸收等功效。日本人的平均寿命居世界首位，研究发现这种长寿现象与日本人普遍长期食用纳豆有密切的关系。

纳豆激酶是纳豆的重要功效成分，它是由纳豆芽孢杆菌产生具有显著溶栓活性的碱性丝氨酸蛋白酶。研究表明纳豆激酶能够溶血栓、软化血管，有效改善人体微循环体系，改善血液循环，减少心血管疾病的发病。除此之外纳豆激酶还具有预防老年痴呆、降血压、降血脂、预防骨质疏松、改善视网膜等功效。纳豆激酶由于具有安全性好、生产成本低、口服有效和半衰期长等优点有望开发成新型溶栓剂。目前，国内外在治疗血栓病正趋向于价格低、易吸收、溶栓能力强、体内半衰期长及可口服的药物或者保健食品方向发展。纳豆激酶是目前口服溶纤物质中最具潜力的活性物质之一。

※推广意义

纳豆及其主要活性成分纳豆激酶在食品、医药等领域具有巨大的应用市场和发展潜力。但目前国内纳豆及纳豆激酶的消费量较低，纳豆及纳豆激酶的规模化生产较少。因此本项目的实施具有重要的经济价值。

※技术指标

目前本实验室已经从发酵食品中筛选到用于生产纳豆和高产纳豆激酶的天然优良菌株，生产出比市售纳豆中纳豆激酶含量高出50%以上的纳豆成品；同时，生产出高活性的纳豆激酶产品。

※投资预算及效益分析

年产10吨，需设备投资500万元，纳豆的生产成本100000元/吨，售价200000元/吨，年利润100万元。实际效益需要根据投产当年的市场行情进行核算。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

项目已完成了前期的相关基础研究工作，取得了较好的成绩。课题组在发酵食品生产方面积累了丰富的经验。相关经验可为本项目的推广应用提供参考。

营养和功能食品加工技术

63. 天然植物源高钙蛋白粉和高铁蛋白粉的生产技术

※成果简介

目前，钙营养不足时当今全球性健康问题，缺钙所导致的生命活动出现障碍，以及引发疾病的发生已经越来越受到重视。世界卫生组织调查结果表明，全球有20亿以上人患有铁缺乏症，缺铁称为第九类健康风险因素，因此，改善铁营养状况，是世界也是我国迫切需要解决的问题。但是目前市场常见的补钙剂、补铁剂具有毒副作用，且吸收率不高，导致补钙效果不佳，所以开发更好的补钙产品和补铁试剂势在必行。

石榴籽几丁质酶是一种天然结合钙的蛋白质，与钙结合比例高达1:17，是自然界少有发现的植源型天然高钙结合蛋白质，它弥补了合成补钙试剂的吸收性差以及有毒副作用的影响，具有蛋白质和钙同时补充的双重功效，且几丁质酶在石榴籽总蛋白中所占比例较高（约0.49g/100g），可以作为新型补钙剂之一。豆类铁蛋白是一种储存豆类铁元素的蛋白，一个铁蛋白最多可以储存4500个三价铁原子，而人体对大豆中的铁（主要是铁蛋白的形式）的吸收率约为24.5%，这与硫酸亚铁的吸收没有显著性差异，因此，大豆铁蛋白可以作为一种天然的新型补血铁剂。

本发明公开了一种属于功能性食品的制备技术领域的天然植物源高钙蛋白粉和高铁蛋白粉的制备方法，制备得到了安全可靠的吸收率高的天然补钙或补铁试剂。

※推广意义

缺钙和缺铁是当今世界性健康问题，而目前市售的补钙剂和补铁剂在安全性、利用率等方面均具有较大的缺陷。本发明利用天然的石榴籽和籽粕和大豆为原料，工艺简单，成本较低，制备出富含钙的几丁质酶蛋白粉和富含铁的铁蛋白蛋白粉，如能推广成功能性食品，必会改善人们的钙和铁营养状况，并且能创造出极大的经济效益。

※技术指标

高钙蛋白粉：利用分步盐析的方法得到所需的高钙蛋白粉，其中高钙几丁质酶占总蛋白粉的70%左右，除去盐分，冻干后即成为植物源天然高钙蛋白粉成品。原料石榴籽含钙量约为15g/kg，此法制得的成品高钙蛋白粉中含钙量可稳定在8g/kg左右。

高铁蛋白粉：利用PBS缓冲液抽提大豆中的粗蛋白，再利用加热、离心等方法除去杂蛋白和淀粉，除盐并冻干后，即得到高铁蛋白粉，其中产品中铁蛋白含量可达9.28%左右。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约0.5万元/kg，市场估价100元/g有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

天然植物源高钙蛋白粉是实验室与新疆生产建设兵团特色果蔬工程研究中心合作项目的研究成果。高钙蛋白粉和高铁蛋白粉已分别获得国家发明专利。

64. 膳食纤维高效制备技术与新产品开发

※成果简介

水果皮渣是一类良好的膳食纤维资源，特别是果胶等可溶性膳食纤维的优良原料。目前国内膳食纤维产品主要是以谷麸及大豆等谷物制成的不溶性膳食纤维产品。水果皮渣细胞壁内存储物和分泌物中含有大量的果胶等可溶性膳食纤维，而蛋白质、脂肪含量低，几乎不含淀粉，用水果皮渣制备膳食纤维具有活性成分含量高、除杂工序简单等优势。

水果皮渣是浓缩果汁、果浆等水果制品的副产物，占有较大的比例。我国每年产生近1000万吨果渣，存在综合利用程度低、深度开发不足和精深加工产品少等技术难题。如果不加以利用，将会引起环境的污染和资源浪费。果渣膳食纤维的生产不仅降低了由于腐败引起的环境污染，还明显提升了资源利用空间，延伸了果浆(汁)加工产业链，提高水果深加工产品的附加值。

膳食纤维具有润肠通便、调节血脂减低胆固醇、调节血糖、改善肠道微生态环境和控制体重等功能，越来越受到消费者的青睐。膳食纤维可以应用于饮料、乳制品、焙烤食品和肉制品等行业，不仅可以增加相关食品行业的发展机会，而且可以提高消费者的健康水平。

本项目是国家“863”课题研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。本项目于2014年获得中国轻工业联合会科技进步二等奖。

※推广意义

本项目生产的水果膳食纤维粉，主要包括桃可溶性膳食纤维，桃不溶性膳食纤维和混合膳食纤维，根据其膳食纤维的含量和比例，分为一级和二级产品，产品的感官指标和卫生指标均合格，其中一级膳食纤维粉产品的膳食纤维含量 $\geq 85\%$ ，远高于市售商品纯度，具有很高的市场竞争力。

所生产的苹果可溶性膳食纤维已经在苹果、苹果/橙复合加汽果汁中应用，结果表明其具有很好的持汽性，对碳酸果汁饮料的刹口感、粘稠度、香味保留等有较好的促进作用。

※技术指标

本项目研究制备得到的膳食纤维产品，水果果渣总膳食纤维得率可达60%以上，桃、苹果可溶性膳食纤维纯度分别达到87.12%、86.70%，桃、苹果不溶性膳食纤维纯度可分别达到88.82%、89.56%；根据《食品中农药最大残留量》(GB2763-2005)和《绿色食品-温带水果》(NT/T844-2010)标准，制备的膳食纤维产品经农药残留检测，所检测的19项农残含量均低于限定值；经过高压微射流活化处理后的桃不溶性膳食纤维粒径可达到35.3 μm ，处理后的桃不溶性膳食纤维的体外模拟抑制血糖上升等功能特性明显增强。

※投资预算及效益分析

本项目投产后年均营业收入47382万元，年均利润总额为7829万元，项目投资税前财务内部收益率为28.90%，税后财务内部收益率为19.32%；均大于设定的基准收益率，说明盈利能力较强；所得税前投资回收期为7.19年，所得税后投资回收期为9.25年；税前(后)财务净现值均大于零，经济效益显著。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

北京汇源饮料食品集团有限公司已建成果渣膳食纤维中试示范线一条，处理规模为75吨湿渣/天，每天可生产15吨膳食纤维产品，估计年产膳食纤维约1125吨，年产值约为5625万元。生产得到的果渣膳食纤维产品，作为食品添加剂配料，将在本公司生产的加汽果汁饮料中得到了成功的应用(苹果可溶性膳食纤维在碳酸饮料中的应用)。

本项目是国家“863”课题研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

65. 透明水分散型β-胡萝卜素浓缩液和番茄红素浓缩液的生产技术

※成果简介

β-胡萝卜素和番茄红素均为不含氧的类胡萝卜素，具有广泛的生理学活性。目前，β-胡萝卜素已被作为食品添加剂和营养增补剂。其临床应用及预防功效已被FDA、欧盟、日本和WHO等专家认可，在全世界50多个国家和地区开始使用。而番茄红素具有抗氧化功能，抗癌（特别是前列腺癌）、防肿瘤作用，并且能够调节机体免疫功能和具有抗疲劳作用。

但是，由于β-胡萝卜素和番茄红素的水溶性极差，且化学性质不稳定，易在光、热、氧，及酸性条件下发生氧化分解，大大限制了其在食品及饮料中的广泛应用。如何将水溶性极差但生理活性又非常高的β-胡萝卜素和番茄红素改造成透明的水分散性良好的浓缩液，使其应用在饮料、化妆品和医药等领域，极大地拓宽其应用范围，是食品加工领域需要解决的问题。

乳化技术是近年来发展起来的新型剂型技术，具有增加物质的溶解度，延长物质的储存时间，将物质控制释放等功能。本发明利用乳化技术制备出透明分散型的β-胡萝卜素浓缩液和番茄红素浓缩液，具有良好的溶解性与分散性，性质稳定，不易氧化，可满足不同的生产需求。

※推广意义

本发明利用乳化技术将水溶性极差的β-胡萝卜素和番茄红素制备成了具有良好的溶解性和水分散性的浓缩液，提高了它们的生物利用度，使其可以更好的发挥多种生理活性功能；而且通过此法将β-胡萝卜素和番茄红素包裹在乳化剂内部，隔绝了与外界环境的接触，因而性质稳定，不易被氧化；此外，由于在水相中添加了甘油，所制备出的浓缩液呈透明状，可以在水溶液中以任意比例稀释使用，而不会影响溶液的表现性质，扩大了应用范围。综上，此发明具有极大的推广价值。

※技术指标

采用本方法可得到水溶性的β-胡萝卜素或番茄红素浓缩液，所得浓缩液色素含量最高可达1mg/mL，且性质稳定，不易氧化，可满足不同的生产需要。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约0.93万元/kg，获得的β-胡萝卜素浓缩液中β-胡萝卜素的浓度约为67 mg/kg，番茄红素浓缩液中番茄红素的浓度约为440 mg/kg, 有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本分散型β-胡萝卜素浓缩液和番茄红素浓缩液已分别获得国家发明专利。

66. β -胡萝卜素乳状液生产技术

※成果简介

国内外就 β -胡萝卜素乳状液生产中乳化剂选择的研究较为单一，多为吐温、蔗糖酯、聚甘油酯等乳化剂，本研究选择天然乳化剂蛋白质、多糖，通过系统研究不同相互作用（层层组装、共价复合反应）制备物理、化学稳定的 β -胡萝卜素乳状液，并评价不同抗氧化剂对乳状液中 β -胡萝卜素稳定性的影响。

本项目研究成果适用于各种脂溶性功能因子如番茄红素、叶黄素、不饱和脂肪酸等稳态化，营养学研究表明这些食品功能因子具有明显的体内清除自由基、减少脂肪堆积，抗氧化、抗癌作用，同时还有促进人体免疫调节的作用。生物医药学研究结果已经表明乳状液能够保持功能因子的稳定性，实现其体内靶向输送与缓慢释放，提高其体内生物利用率。因此，本课题研发的稳态化技术对功能食品开发，提高公共健康水平具有重大意义。

本项目是国家“十一五”科技支撑计划研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

伴随着高新技术在食品中应用，开发功能食品必将促使食品行业发生革命性的进步。目前许多功能食品虽然含有食品功能因子，但是其稳定性和生物利用率普遍较低，如： β -胡萝卜素，在研究过程中发现， β -胡萝卜素乳状液在液态食品中很容易上浮和降解，从而使产品形成色素圈，影响最终的感官品质和营养效价。为此，课题组在试验过程中采用先进的乳化技术和开发新型乳化剂等手段最大限度的减少其在产品中上浮和降解现象的发生。

本项目研究促进了我国农产品深加工技术的发展，解决了我国功能因子乳状液国产化技术难题，打破了国外在该产品领域的技术垄断，具有显著的经济和社会效益，具有广阔的市场应用前景。

※技术指标

本项目以 β -胡萝卜素乳状液物理及化学稳定性、 β -胡萝卜素生物利用率为主要指标，通过优化乳状液生产工艺、乳状液界面组成，从而制备载量高、稳定性好的 β -胡萝卜素乳状液。乳状液粒径 $0.50-0.70\mu\text{m}$ ，均匀分布；色泽：橙色；色素含量： $\geq 2\%$ 。原液稳定性：不分层；1000倍稀释液稳定性：无浮油，无沉淀；保质期：12个月。

※投资预算及效益分析

本项目研究了 β -胡萝卜素乳状液产品生产工艺，已建成 β -胡萝卜素乳状液中试生产线一条。本项目总投资估算为3000万元，投产后年均营业收入3000万元，年均利润总额1000万元；所得税前投资回收期（含建设期1年）为3年，所得税后投资回收期（含建设期1年）为4年。该产品的销售价格200元/kg（含税），国外同类产品的价格为280元/kg以上，产品的性价比较高。该产品投产达到年产量120吨的销售能力，可以实现2500万的营业收入。由于研发该项目的技术含量较高，应用该项目的产品对人的健康有益，所以市场需求旺盛，每年该项目的产品都保持20%以上的增长。产品的性价比较高对未来的市场有充足的信心，市场的需求增长可以保证该项目产品可以持续增长提供足够的动力，项目研究的技术含量高也能保证产品有很好的盈利能力。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“十一五”科技支撑计划研究成果，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

67. 水溶性β-胡萝卜素微纳米粒子的生产技术

※成果简介

β-胡萝卜素是类胡萝卜素中最重要的一种，具有良好的着色性和营养功能，包括可有效地预防DNA和脂蛋白的氧化损伤，维持细胞功能，延缓机体衰老，阻止低密度脂蛋白-胆固醇氧化物的形成，增强机体免疫力等。目前，β-胡萝卜素的功能特性已多次被FDA、欧盟、日本和WHO等专家认可，广泛应用于食品、医药、化工、保健、饲料和化妆品等行业。然而阻碍β-胡萝卜素产品在食品或其他领域直接使用的最主要因素是其有限的溶解性和对氧化的高敏感性。例如由于β-胡萝卜素水溶性低，导致其进入人体后的生物活性较低，生物利用度不高。因此，通过将采用现代乳化技术、纳米技术以及多层次静电自组装（LBL）技术等相结合将β-胡萝卜素以一定的形态包裹，制备出β-胡萝卜素微纳米乳液，是提高β-胡萝卜素水溶性、有效成分的运载量和理化稳定性，从而提高β-胡萝卜素的生物有效性的有效手段。

本研究采用高压均质法结合溶剂挥发法制备β-胡萝卜素微纳米原乳液；结合静电吸附法原理和化学交联原理，对β-胡萝卜素微纳米乳液进行界面改性，提升β-胡萝卜素的环境稳定性和体内生物效价。

※推广意义

微纳米乳化技术不仅在食品加工和医药领域发挥重要作用，在新型功能性材料、食品包装和提高食品的生物安全性方面也将越来越受到重视。将β-胡萝卜素微纳米乳液化可以提高其水溶性，实现β-胡萝卜素产品形态的改变，从传统的物理化学性质不稳定的粉剂向流体式乳液转变，扩大应用范围与应用方式，可以提高β-胡萝卜素的运载量，同时其高分散性还有助于提高β-胡萝卜素的稳定性和产品储存时间，能在一定程度上降低产品损耗成本，从成本降低和应用形态多样化两方面提高企业效益。

※技术指标

采用高压均质法，在140MPa均质压力下，可制得平均粒径在700nm左右的β-胡萝卜素微纳米乳液，而采用高压均质法结合溶剂挥发法可制得平均粒径小于100nm的β-胡萝卜素微纳米乳液，且乳液粒度分散均匀。

β-胡萝卜素纳米分散液粒径小于60 nm时，β-胡萝卜素粒子可直接与消化形成的胶束混合，从而提高β-胡萝卜素的生物有效率最高至60%。

※投资预算及效益分析

本项目根据企业设备以及原料来源渠道等不同，投资差异较大。由于产品生物利用率大幅提升，稳定性增加，单位产品所增加的利润远大于新技术所投入的成本，具有较为可观的利润空间，投资推广价值较优。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该项目获得教育部新世纪优秀人才支持计划及“十二五”国家科技支撑计划支持。已发表SCI论文1篇，EI论文1篇。

68. 具有调节血糖功能的鲢鱼蛋白源活性肽的制备开发

※成果简介

以糖尿病为首的慢性病治疗是世界性难题，现有药物和医学治疗都无法从根本上解决问题，人们不断寻找新的治疗方案，包括提高靶细胞中胰岛素活性、刺激糖和脂肪分解、减少内源性葡萄糖生成、增加胰腺β-细胞再生、提高胰岛素分泌等，其中，以肠促胰岛素为作用靶点的药物包括GLP-1类似物和DPP-IV抑制剂的研究最为突出。但此类化学合成药物都存在一些不良反应，长期服用是否会产生严重副作用一直存在争议。近几年来研究人员发现食源性蛋白中具有抑制DPP-IV活性的肽序列，这些抑制序列是一类具有DPP-IV抑制活性、分子量相对较小的肽类物质，其可通过蛋白酶酶解食物蛋白产生。在我国，鲢鱼是一种高产、低值的大宗淡水养殖鱼类，含有非常丰富的蛋白质，具有很高的开发价值。本项技术是以鲢鱼鱼肉蛋白为原料，酶法制备了具有高活性的DPP-IV抑制多肽产物，优化建立制备高活性降血糖功能肽所需的工艺及其参数；研究了活性组分的浓缩、纯化技术，建立高产率、低成本的分离和提取技术。开发出多种含有调节血糖功能活性多肽的产品。

※推广意义

此类产品的开发可作为包括糖尿病在内的慢性代谢紊乱综合症人群或者潜在病患人群的药物或膳食补充剂，以达到治疗或预防的目的。目前我国还没有这方面的产品，因此该产品的开发具有很好的推广价值。以我国大宗淡水鱼鲢鱼为原料开发此类产品，相比现有技术具有安全、高效、成本低等特点。同时也加大了对鲢鱼资源的开发力度，提高了鲢鱼产品附加值，有助于我国淡水鱼产业的健康方向发展。

※技术指标

通过蛋白酶酶解技术，优选中性蛋白酶为鲢鱼鱼肉蛋白源DPP-IV抑制多肽的最佳水解用酶，在其最佳制备工艺条件pH7.5、温度45℃、酶与底物比3%、水解时间为6h制得多肽产物的DPP-IV抑制率高达56.67%(1.25mg/mL分析浓度下)；该多肽产品具有良好的耐胃肠消化稳定性；鉴定出此酶解产物中高活性DPP-IV抑制序列有LPIIDI、ALAPSTM等。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。利用自主知识产权技术制备的降糖功能乳基配料可作为药物，或膳食补充剂，也可加入到食品中制成功能性食品，作为对糖尿病人群或者包括肥胖、心脑血管疾病的慢性代谢综合症人群的预防或辅助治疗，且具有安全性高，无副作用等特点，有很大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

目前已申请国家发明专利一项。

69. 具有调节血糖功能的乳酪蛋白源活性肽的制备开发

※成果简介

以糖尿病为首的慢性病治疗是世界性难题，现有药物和医学治疗都无法从根本上解决问题，人们不断寻找新的治疗方案，包括提高靶细胞中胰岛素活性、刺激糖和脂肪分解、减少内源性葡萄糖生成、增加胰腺β-细胞再生、提高胰岛素分泌等，其中，以肠促胰岛素为作用靶点的药物包括GLP-1类似物和DPP-IV抑制剂的研究最为突出。但此类化学合成药物都存在一些不良反应，长期服用是否会产生严重副作用一直存在争议。近几年来研究人员发现食源性蛋白中具有抑制DPP-IV活性的肽序列，这些抑制序列是一类具有DPP-IV抑制活性、分子量相对较小的肽类物质，其可通过蛋白酶酶解食物蛋白产生。乳中含有丰富的蛋白质，而我国作为乳资源大国，牛乳在我国畜产品经济中占有重要比例，另外，我国也具有非常丰富的羊奶资源，在陕西，羊奶是仅次于苹果产业的第二大支柱产业。本项技术是以牛乳/羊乳为原料提取酪蛋白，酶法制备了具有高活性的DPP-IV抑制多肽产物，优化建立制备高活性降血糖功能肽所需的工艺及其参数；研究了活性组分的浓缩、纯化技术，建立高产率、低成本的分离和提取技术。开发出多种含有调节血糖功能活性多肽的产品。

※推广意义

此类产品的开发可作为包括糖尿病在内的慢性代谢紊乱综合症人群或者潜在病患人群的药物或膳食补充剂，以达到治疗或预防的目的。目前我国还没有这方面的产品，因此该产品的开发具有很好的推广价值。特别是以特色乳资源羊奶为原料开发降糖功能羊奶产品，加大了对羊奶资源的开发力度，提高了羊奶产品附加值，丰富了羊奶消费市场的产品种类，满足市场对其日益膨胀的需求，有助于羊奶产业向良性、健康方向发展。

※技术指标

通过蛋白酶酶解技术，优选胰蛋白酶为乳酪蛋白源DPP-IV抑制多肽的最佳水解用酶，在其最佳制备工艺条件pH8.0、底物浓度5.0%、温度37℃、酶与底物比2%、水解时间为6h制得牛乳和羊乳多肽产物的DPP-IV抑制率分别高达62.17%和65.29%(1.25mg/mL分析浓度下)；通过膜分离技术可有效提高产品的生物活性（约15%左右）；鉴定出乳酪蛋白源酶解产物中的主要DPP-IV抑制序列有INNQFLPYPY、GPFPIIV(GPFIIV)等。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。利用自主知识产权技术制备的降糖功能乳基配料可作为药物，或膳食补充剂，也可加入到食品中制成功能性食品，作为对糖尿病人群或者包括肥胖、心脑血管疾病的慢性代谢综合症人群的预防或辅助治疗，且具有安全性高，无副作用等特点，有很大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是“十二五”农村领域国家科技计划课题的研究成果，已通过了科技部组织的成果鉴定。目前已授权国家发明专利一项。

70. 食品蛋白多功能生物活性肽的可控制备及产品开发

※成果简介

蛋白多肽是将食品蛋白质进行酶解或发酵之后产生的生物活性肽段，具有调节免疫、控制血压、降糖降脂、抑菌抗炎、抗氧化、促进矿物元素吸收等多种重要的生理功能。蛋白多肽比蛋白质本身更容易被人体吸收利用，快速发挥其生理功能。蛋白多肽可以作为保健食品的功能原料以液体或片剂直接利用，也可以作为营养强化成分用于大宗食品的生产，具有很好的市场潜力。

本项目不仅可以实现食品蛋白生物活性肽的连续可控制备，具有优良的生理功能，且产品性能稳定、风味好。传统的分步酶解技术不能实现蛋白酶解与活性肽分离同步进行，酶用量大且不能回收利用，难以连续化生产。本项目采用的连续型酶膜生物反应器体系有着独特的优势，可连续将反应产物从反应区域移出，有效地消除产物对酶的抑制，酶可重复利用，有利于降低生产成本，提高生产效率，不需要加热使酶灭活，不会因热反应生成不良物质。

蛋白酶解过程中生成的活性多肽疏水性强，具有苦涩味，直接作为食品原料会严重影响产品的感官品质。同时，多肽干粉的吸湿性强、稳定性差、不易贮藏，这极大的制约了蛋白多肽在食品中的应用。目前已有关于蛋白多肽风味改善的报道，主要采用二次酶解法、吸附法和掩盖法，这些方法虽然能在一定程度上降低蛋白多肽的苦味，但均存在弊端。如二次酶解或吸附处理法均会损失蛋白多肽中的功能成分而降低其生物活性；掩盖法一般用于产品配方的直接调配，不能从根本上解决多肽的苦味问题，还会造成不同批次产品的风味差异。本项目将多肽进行微囊化处理，掩盖其苦味而不破坏多肽的初结构，不会对其生物学活性和功能特性产生影响，同时又可使其苦味和吸湿性大幅降低，风味改善，贮藏稳定性提高。

本项目已经建立针对不同蛋白质原料制备具有降糖降脂、调节免疫、降血压、抑菌抗炎、抗氧化、促进矿物元素吸收等多种生理功能生物活性肽的连续可控生产条件，获得了活性强、风味好、性质稳定的功能性基料。

本项目是国家“863”课题、国家科技支撑计划、国家自然科学基金等多项研究成果的集成，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”，获得国家授权发明专利4项。

※推广意义

本项目成果的推广和应用范围十分广泛，不仅可以利用大宗食品蛋白原料，还可以利用西藏、甘肃、新疆等地的特色乳资源，以及沿海的水产蛋白资源，提高蛋白资源的附加值。蛋白生物活性肽具有广阔的市场前景和推广潜力，能够产生巨大的经济和社会效益。

※技术指标

酶膜反应器在运行过程中表现出良好的稳定性，连续工作12h其超滤量始终保持在90%以上。蛋白回收率达78%以上。将多肽进行微囊化处理，掩盖其苦味而不破坏多肽的初结构和生物学活性，又可使其苦味和吸湿性大幅降低，风味改善，贮藏稳定性提高60%以上，方法简单快捷，不新增设备，利于实现工业化生产。本项目已经建立针对不同蛋白质原料制备具有降糖降脂、调节免疫、降血压、抑菌抗炎、抗氧化、促进矿物元素吸收（钙、铁、锌等）等多种生理功能生物活性肽的连续可控生产条件，获得了活性强、风味好、性质稳定的功能性基料。

※投资预算及效益分析

本项目根据蛋白质来源、产量、设备等不同，投资有差异，产品附加值高，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是国家“863”课题、国家科技支撑计划、国家自然科学基金等多项研究成果的集成，有大量的工作积累，已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”，获得国家授权发明专利4项。

71. 抗龋齿功能性苹果多酚的制备及其产品开发

※成果简介

苹果多酚（Apple Polyphenols, APP）属于植物多酚中的一类，是苹果中含有的主要生物活性成分，主要分布在苹果的果皮、种壳和果肉中。国内外越来越多的研究表明，苹果多酚具有多种良好的功能性，这些功能性主要包括抗氧化、改善体内脂质代谢、抗突变和抗癌作用、抗龋齿、抑制血压升高等方面。

龋齿是儿童牙齿常见疾病之一，研究发现葡糖苷转移酶（GTFs）是引起龋齿的关键性因素，有效抑制GTFs活性是控制龋齿的关键。

本项目成果以苹果皮渣为原料，以抗龋齿活性为指向，采用生物酶催化技术制备功能性苹果缩合单宁（ACT），高效抑制GTFs活性。通过生物催化衍生制备的ACT对GTFs抑制效果比衍生前高35%。

本成果可用于深度开发抗龋齿型儿童糖果、果冻等食品。

※推广意义

我国苹果资源丰富，年产量占世界总产量的40%以上。苹果皮渣是苹果加工后的副产物，之前并未引起人们重视。研究发现，苹果皮渣中蕴含着大量的功能性APP。本项目通过高效提取、纯化和生物酶催化技术，高附加值开发利用苹果加工业皮渣废弃物，不仅消除了苹果加工业皮渣废弃物对环境的污染，更可以实现苹果加工的综合利用和精深开发。

※技术指标

本项目建立并优化了丙酮-水浸提APP工艺，APP得率达到0.81%；采用树脂层析分离，分别获得苹果粗多酚（得率为0.36%）和苹果缩合单宁（得率为0.05%）。

※投资预算及效益分析

本项目可以依托现有果汁加工企业实施。为年加工一万吨原料的果汁厂配套建设年加工能力为1500吨干皮渣加工厂，设备投资750万元，年产苹果多酚6吨。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为国家“十一五”支撑计划课题“苹果果胶系列产品与优质苹果汁开发及产业化示范”项目研究成果，已通过教育部组织的成果鉴定，整体达到国际先进水平。

72. 不易吸湿即食蜂蜜粉生产加工技术

※成果简介

蜂蜜是一种黏稠、透明或半透明的胶状液体。蜂蜜以糖分为主，约占含量的75-80%，其中主要含有葡萄糖(约24.73~46.40%)、果糖(约24.35~48.16%)、蔗糖(约0.00~11.00%)和麦芽糖(约0.00~6.00%)等。蜂蜜还含有20%以下的水分和0.03~0.09%左右的灰分以及微量的维生素、氨基酸类、酶类、酵母、花粉粒和蜡质等物质。本发明的目的是提供一种不易吸湿的蜂蜜粉及其加工方法。其特征在于所述蜂蜜粉由按重量百分比的蜂蜜45-60%；卵磷脂2-3%；大豆蛋白1-2%；明胶3-5%； β -环糊精2.5-3.5%和余量为麦芽糊精，用酸度调节剂调节pH值到7，用喷雾干燥技术脱去溶液中的水分而得到不易吸湿的蜂蜜粉。其制作工艺过程为1).将上述重量百分比的明胶、大豆蛋白和卵磷脂先溶于水，加热至55℃，搅拌均匀；然后再加入麦芽糊精和 β -环糊精，最后加入蜂蜜，搅拌均匀，使溶液浓度保持在20%-30%即可；2).用胶体磨磨三次，每次15s，然后添加酸度调节剂调节pH值到7，然后采用20Mpa的均质压力均质；3).用气体压力为0.1Mpa，进风温度为200℃，出风温度为80℃的喷雾干燥法脱去均质混合液中的水分，从而吸附蜂蜜中的果糖。

本发明不仅保证了蜂蜜中主要营养成分的含量,同时有效的阻隔了蜂蜜与外界空气的接触,降低了产品的吸湿性,保证了产品的贮藏性能,增加了蜂蜜产品的种类。

※推广意义

目前，国内市场没有蜂蜜粉产品，处于研发状况，少数文献介绍蜂蜜粉的研究，但上述文献未介绍蜂蜜粉产品的吸湿性。本发明的有益效果将喷雾干燥技术运用到蜂蜜粉的生产中，将蜂蜜中主要成分进行吸附干燥，保证了蜂蜜粉的主要营养成分；选用的辅料有效的阻隔了果糖与外界空气的接触，降低了产品吸湿性，保证了产品的贮藏性能，增加了蜂蜜产品的种类。

※技术指标

采用喷雾干燥技术，有效保存了蜂蜜中90%以上的主要营养成分的含量，产品的吸湿率降低了85%，速溶易冲调，保质期长达24个月。该款不易吸湿蜂蜜粉产品，具有提高免疫力、促进肠道健康、美容减肥等作用。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本技术已申请专利：不易吸湿的蜂蜜粉及其加工方法

73. 葡萄籽超微粉强化焙烤食品的开发

※成果简介

葡萄是世界上普遍栽培的水果之一，近年来我国葡萄产量的增长和葡萄加工业的极大发展，每年产生数以万吨计的葡萄皮渣废弃物，其中主要是葡萄皮、种子和果梗等。研究发现，葡萄籽中含有3-8%的葡萄多酚、14%~18%的葡萄籽油和13-16%的蛋白质，这些成分多具有生理活性功能，蕴含着巨大的经济效益。

本项目为公益性行业（农业）科研专项经费项目、国家葡萄产业技术体系以及北京市教委科学研究与研究生培养共建项目资助。

项目采用超临界流体萃取联合超微粉碎技术，开展葡萄籽超微粉碎研究，建立适宜的葡萄籽超微粉碎加工工艺，以提高葡萄籽超微粉低聚原花青素含量以及抗氧化性能，并将制备的具有抗氧化活性葡萄籽超微粉，用于功能性焙烤食品开发，开发了曲奇、蛋糕、面包等一系列葡萄籽超微粉强化焙烤食品，赋予焙烤食品低聚原花青素、膳食纤维等多种营养物质，使焙烤食品具有一定的抗氧化等功能性，同时实现葡萄加工副产品的充分利用，既可提高产品的附加值，带来丰厚的经济效益，又有很好的社会效益，处理废弃资源，保护环境，变废为宝。

※推广意义

目前，我国数以万吨计的葡萄皮渣通常被当作肥料、饲料甚至垃圾处理，不仅造成巨大的浪费，而且由于不加处理直接作为垃圾倾倒，形成了很大的环保压力，这已经成为葡萄加工业整体性、行业性的问题。因此，开展葡萄皮渣综合、高效、高附加值开发利用，不仅可以获得良好的经济效益，而且能够有效减轻环保压力，获得巨大的社会效益，这是葡萄加工产业必然的选择和出路。

※技术指标

采用超微粉碎工艺粉碎脱油后的葡萄籽，可获得D90在10 μm以下的脱油葡萄籽超微粉（Skimmed Ultrafine Powder of Grape Seeds，简称SUPGS）。结果超微粉碎后，葡萄籽超微粉中原花青素充分释放，含量由普通破碎的6.80 mg/g提高到8.74 mg/g，提高了28.50%。

通过ABTS、DPPH自由基清除实验及FRAP还原能力检测证明，脱油的葡萄籽超微粉（SUPGS）与UPGS均具有优越的抗氧化活性，且SUPGS抗氧化活性更高。

※投资预算及效益分析

本项目成果可作为葡萄籽油生产的辅助产品，实现葡萄籽加工的综合开发利用。如果配合葡萄籽油生产线生产葡萄籽超微粉，需要超微粉碎设备以及焙烤设备和低温产品贮藏条件，整体投资约300万元，日加工能力为5吨脱油后葡萄籽。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

成果已通过教育部组织的成果鉴定，整体达到国际先进水平，并已申请两项发明专利。

74. 营养型代餐包生产技术

※成果简介

本成果开发了一种以多种杂粮、油籽和奶类等作为原料，并添加营养素的方便代餐食品，帮助因工作需要或各种情况需要经常在外就餐，但又需要控制体重，无各种慢性疾病的女性。可以用于替代早餐、午餐或晚餐。

产品能满足健康女性25%的一日能量需要和30%以上的蛋白质需要。其中含有高于每日参考摄入量30%的维生素B1、维生素B2和钙、铁等微量营养素，较为丰富的膳食纤维，含胶原蛋白和VC，具有良好的饱腹感，能避免减肥期间出现皮肤松弛、暗淡、发黄等问题。

产品为真空小袋包装，携带方便，用热水冲糊搅匀即可食用。为增加食物多样性和提升饮食乐趣，需要按产品说明配合100千卡的其他天然食物，但也非常方便操作。本品对胃肠友好，适合消化吸收不良的女性使用。还可以将代餐数量减半，开发为两餐之间的加餐，以及担心夜里饥饿而在睡前食用的夜宵。

※推广意义

目前市面上的代餐品种繁多，但多为各种营养素、可溶性膳食纤维加香精的组合，天然食材含量较低，营养成分不全面，添加剂品种繁多，饱腹感也不足，不适合需要改善体质的备孕女性食用，也不适合已经因减肥造成长期营养不良、消化吸收不良、贫血、低血压的女性食用。本品解决了这些问题，而且可以作为上班族女性加班时的疗饥食物。

※技术指标

1、代餐粉可提供350千卡左右的热量和20克蛋白质。2、维生素B1、B2和VC达到一日营养素参考值（NRV）的30%，但不超过NRV的50%，可以进行维生素含量的营养声称。3、膳食纤维含量超过5克。4、可以分2-3种类进行配方细致调整。

※投资预算及效益分析

本项目工艺不需要开发特殊设备。主要原料均为市场可以购买到的食材，经焙烤、打粉、混配、真空包装即可，项目成本小，风险小。预计主要投资是市场开拓费用。在我国居民健康意识日益提高的形势下，特别是女性对减肥和备孕问题日益关注的情况下，市场空间较为广阔。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

配方已经基本完成，准备申请专利。

75. 营养型风味米饭伴侣

※成果简介

精白大米是我国第一位主食，占三分之二的主食消费量，但日常所吃的白米饭各种维生素含量较低，严重影响我国居民的膳食营养质量。此前几十年中已经有各种营养强化大米问世，但只能做成免淘米，成本也比较高，始终未能在市场上大面积推广。

本成果采用调料包形式，在煮饭时，正常淘洗大米，淘洗完成后，将配有多种微量营养素的调味包剪开，其中内容物和大米一同加入电饭锅中，正常加水烹调即可，操作非常方便。扣除米饭烹调后的维生素损失，100克大米所煮出米饭中的营养素数量仍能达到一日营养素参考摄入标准的40%以上，能有效补充营养素的不足。同时，营养型风味米饭伴侣中所添加的各种配料能够减少维生素在烹调过程中的损失，促进人体对部分营养素的吸收利用，并解决因为添加营养素而影响米饭色泽和风味的问题。

研究过程中制定了合理的营养素添加数量和比例，测定了营养素的烹调损失率，进行了感官评价试验，并确认风味型米饭伴侣产品在不透光真空包装条件下具有6个月以上的保质期。

※推广意义

2015年国家卫计委发布的“中国居民膳食营养与体格发育状况”，我国居民微量营养素缺乏状况普遍，很大比例的居民既存在超重肥胖，又同时存在微量营养素缺乏状况，给日常膳食安排带来了极大挑战。虽然吃全谷杂粮有益补充微量营养素，但很多居民不善烹调杂粮。直接在大米烹调时补充微量营养素便于操作，有利于提高国民膳食质量，预防营养素缺乏，且为用餐时和食物一起缓慢释放，比服用复合营养素胶囊更能被人体有效利用。

※技术指标

1、与100克大米相配的本产品所含维生素B1和维生素B2数量能达到一日营养素参考摄入标准的40%以上。2、维生素B1烹调保存率在70%以上。3、产品保质期在6个月以上。4、产品风味配料可以做成3个风味类型。

※投资预算及效益分析

本项目是固体原料进行定量混配，不需要开发特殊设备，原料均为市场可以购买到的食品级和医药级原料，项目成本小，风险小。预计主要投资是市场开拓费用。预计在我国居民健康意识日益提高的形势下，特别是对儿童、老人健康需要日益关注的情况下，市场空间较为广阔。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

目前停留在实验室阶段，尚未推广应用。

食品分析检测技术

76. 即食食品安全控制技术

※成果简介

该项目为食品加工领域安全控制技术成果。丙烯酰胺是一种具有遗传毒性、神经毒性的2A类致癌物，在薯片等即食食品中含量较高。本成果针对即时食品中极易形成有害物丙烯酰胺、容易发生油脂氧化等问题，采用竹叶黄酮提取物、甘氨酸等食源性组分对丙烯酰胺进行抑制，有效降低即食食品中的丙烯酰胺含量。目前，国内外对油炸食品中的丙烯酰胺控制技术多集中在实验室研究阶段，添加成分复杂，实际应用有限。本成果采用的甘氨酸、竹叶黄酮提取物等都是常见的食源性组分，价格较低，利于产业化推广。此外，本成果还采用分光光度法建立了油脂过氧化物快速检测方法和试剂盒，通过酶联免疫法建立了食品中5-羟甲基糠醛快速检测方法，利用分光光度法建立铝元素快速检测技术。通过开发计算机智能发现系统，建立马铃薯加工的HACCP信息管理系统和马铃薯质量安全溯源系统。

项目获5项发明专利授权及福建省科学技术进步二等奖。该成果已为企业新增产值4800万元，马铃薯种植户直接增收300余万元，对促进即食食品安全水平提升以及即食食品加工产业的可持续发展具有重要意义。

※推广意义

薯片、法式小面包等即食食品是我国常见的休闲食品，年均消费量较高。但其中含量较高的丙烯酰胺对消费者有潜在的危害。利用安全无毒的竹叶黄酮提取物、甘氨酸等食源性组分对丙烯酰胺进行抑制，能够大大降低消费者的食用风险。同时，马铃薯质量管理及追溯软件能够保证产品质量安全，延长货架期，为企业降低成本。

※技术指标

开发了3种快速检测技术、4种丙烯酰胺抑制剂、3套马铃薯质量管理及追溯软件。成果能够在不影响感官品质的前提下，降低薯片丙烯酰胺含量50%以上，延长货架寿命62%。

※投资预算及效益分析

三家使用该技术的企业累计增加新增产值4800万元，新增利润592万元。带动马铃薯种植农户直接增收300多万元，户均增收1190元

※已有工作基础（目前推广应用情况）

已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体技术达到国际先进水平，其中甘氨酸及竹叶抗氧化物控制丙烯酰胺机理研究等方面居于国际领先水平”。

77. 水果品质无损评价技术

※成果简介

近些年，我国居民对水果的消费不仅要求满足量的需求，还对水果内部品质提出了更高的要求。但是，由于我国还不够重视水果的采后处理，大部分以原始状态上市，不分等级，或者通过个人经验与破坏性检测水果内部品质，其检测的代表性与效率不能保证，因此不能满足现有的检测要求。近红外光谱区（Near Infrared，简称NIR）在1800年发现后，由于此谱区主要是含氢基团振动的倍频和组合频信息，吸收强度弱，吸收带较宽且重叠严重，受当时技术条件的限制被遗忘了一个多世纪。近年来，随着计算机技术和化学计量学的发展，现代近红外光谱分析技术以其分析速度快、无损评价、易于实现等特点，已广泛用于果蔬等农产品的内部品质无损评价，社会认知程度不断提高。本技术基于以上现状，利用短波近红外光谱原理设计了一款名为NIRmagic便携式水果无损检测设备，优化光谱采集专用探头、光谱采集参数、光谱预处理和建模流程，制定品质分级标准、操作标准流程，并应用于水果内部品质无损评价。

本项目是公益性行业（农业）科研专项经费项目《西北特色水果贮运保鲜技术集成与示范》中的子项目课题，经专家组鉴定为国内先进水平。

※推广意义

西北地区为我国重要的水果产区之一，同时也是该地区重要的经济支柱之一。但是，由于我国还不够重视水果的采后处理，大部分以原始状态上市，不分等级，或者通过个人经验与破坏性检测水果内部品质，一流的产品在市场上却卖不出一流的价格，这对于当地的果农与销售商均带来不利。借助本项目提高国内水果无损检测设备，剔除内部损伤果、挑选口感优良果，将极大改善水果的采后商品化价值，真正实现按质论价，对果蔬栽培业产业化发展具有推动作用。

※技术指标

基于短波近红外光谱原理设计NIRmagic便携式水果无损检测设备，优化仪器性能，应用于西北特色水果，如甜瓜与梨果实并建立模型，预计近红外预测结果与化学值误差分别在1°Brix与0.7°Brix之内。

※投资预算及效益分析

本项目根据年度与地域性大量样品收集、仪器研制与搭建等预计80万元，其效益经专家组讨论分析，具有较大利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目是《西北特色水果贮运保鲜技术集成与示范》子课题的研究成果，NIRmagic便携式水果无损检测设备已经搭建完成并完成性能测试，完成了甜瓜和梨糖度模型建立，其近红外预测结果与化学值误差均在预计范围之内。

78. 苹果机械损伤检测技术

※成果简介

我国是苹果生产大国，苹果的种植面积和总产量均居世界第一。苹果成熟后，经过采摘、清洗、分级、包装及运输等多重工序，极易发生碰伤、损伤等机械损伤。且受损早期的苹果，损伤部位很难被肉眼识别，如不将其剔除，损伤苹果会随着时间的延长而腐烂，不但失去本身的食用价值及商业价值，还影响其他苹果，造成严重的经济损失。苹果受机械损伤后，多发生果肉褐变。成熟的富士苹果果皮颜色为红色，更加难以用肉眼判别，因此需要一种快速、高效判别机械损伤的方法。本技术以成熟富士苹果为研究对象，苹果自20厘米高度自由落下后，短期内肉眼判别率不足15%；而采用近红外光谱检测分析，模型的判别率可达93%以上，能有效剔除机械损伤苹果。

※推广意义

近红外光谱分析技术是20世纪70年代发展起来的一项高效、快速的现代分析技术。该检测技术具有无前处理、无污染、无破坏性、重现性好、检测速度快等优点，现已广泛应用于食品、农业、医学等领域。本研究使用近红外光谱技术对机械损伤的富士苹果进行研究，能够快速高效地判别机械损伤苹果，从而将其剔除以减少损失。本技术操作简单，方便易行，已经申请国家发明专利，是一个值得推广应用的好方法。

※技术指标

挑选大小均匀、无病虫害、无机械损伤的富士苹果，在实验室环境中放置4-6小时以适应环境温度；

将苹果随机分成两组，其中A组为对照，在每个苹果样品的同一横切面上均匀取点，应用日本Kubota K-BA100R型便携式可见/近红外光谱仪进行连续光谱检测，波长范围为500-1010nm。B组每个苹果样品均于20cm高处自由落体至地面，然后进行可见-近红外光谱的连续光谱检测，检测条件同前一组；

将得到的数据集用TQ analyst 8.0软件中的附加散射校正（Multiplicative Scatter Correction, MSC）预处理后，用该软件中判别分析的定性分析方法进行数据处理，得到判别分析模型，完成模型构建。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。本研究有效的解决了苹果机械损伤筛选问题，能高效判别损伤果实进行及时处理，有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已申请了一项国家发明专利。

79. 食品掺伪快速检测技术

※成果简介

食品安全及食品掺伪是我国普遍存在社会问题，快速有效判断主要食品质量特征也是监管部门及广大消费者共同关心的问题。本项目集成运用特征物性快速检测技术，采用高精度、高灵敏度的专利微传感技术采集特征信息进行快速诊断分析，用于牛乳、饮料掺伪物质检测及污水的质量控制，方法快速、灵敏、准确、廉价、便携。配合标准方法，适用于现场样品快速筛查识别应用。该成果获农业部科技进步二等奖一项，国家发明专利一项（ZL 2011 1 0085651.1）。

※推广意义

成果可广泛应用于牛奶等液态食品掺伪质量快速检测分析，对提高市场食品食品安全监管效能及污水环境污染质量控制监管具有很好参考价值，经济效益、社会效益巨大。同时依据产品技术特点可扩展环保、化工、石油工程等领域高精度有线或无线温度测量应用。

※技术指标

仪器为台式便携式；传感器测量灵敏度 $\leq 1\%$ ；仪器温度显示精度 $\pm 0.001^\circ\text{C}$ ；仪器响应灵敏度 0.1ms ；仪器漂移误差 $\leq 0.001^\circ\text{C}/8\text{h}$ ；样品评价分析时间 $\leq 1.5\text{min}$ （平均）；样品量 2mL ；

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、指标等不同，先期投资生产成本约200万元/30台（批），国内相关企业、企业原料现场收购部门、农产品批发市场、监管检测部门的市场需求空间很大，达到一定生产规模，利润空间较大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目为农业部重点攻关课题的研究成果，已获得农业部科技进步二等奖，关键技术获国家发明专利。

80. 果蔬采后农药残留及微生物快速检测技术

※成果简介

我国的果蔬生产多较分散，销售的果蔬要保持新鲜，由采收到市场销售，所经时间很短，所以市场上的果蔬没有充分的时间进行分析。我们必须采用符合我国产销特点的检测方法，在果蔬进入市场之前进行农药残留的快速测定，因此开发果蔬采后农药残留及微生物快速检测技术对于保障我国人民的食品安全具有十分重要的意义。本成果建立果蔬采后农药残留及微生物快速检测技术体系，已为科研院所、检测机构、政府管理广泛应用，为果蔬采后质量安全检测提供了有效技术支撑。

1、项目采用固定光路、GPS模块和脉冲式LED光源作为驱动光源技术，研制出一系列自动化的农药残留检测仪器，光源更稳定，使用寿命更长，适用于快速有效检测果蔬采后农药残留；用BSA作为稳定剂、吡啶乙酸酯作为显色底物，开发了农药残留快速检测卡，增加了酶片的稳定性，显色灵敏，检测限达到0.01mg/kg，适用于果蔬农残快速检测。

2、针对10余种致病菌的50余种基因序列建立了特异性核酸分子标识库，适用于果蔬病原微生物的快速检测。利用通用引物多重PCR方法（UP-M-PCR）建立了微生物高通量筛选检测技术，可以同时检测多种微生物或者一种微生物的多种基因，提高了扩增效率和灵敏度；建立SYBR Green I环介导等温扩增技术定量体系，开发出等温快速检测试剂盒及配套的等温PCR仪，检测时间从3 h缩短至1 h，适用于果蔬微生物现场快速检测和定量检测。

项目在果蔬农药残留及微生物快速、精准、低成本检测技术方面有创新性，获得国家专利10项（其中发明专利3项），软件著作权3项，发表论文10篇，其中SCI文章6篇。

※推广意义

农药对果蔬类农产品的污染一直是影响我国农产品安全的主要问题。随着我国经济的发展，人们对农产品安全的要求越来越高。各国政府及其职能部门也在不断加强对农药残留的监测工作，制定的标准也越来越严格。为了更好地保障果蔬类农产品安全，必须加强对蔬菜水果中农药残留在生产、流通以及销售等环节的全程监控。本项目的研究对快速检测仪器所提供的检测数据的可信度、准确性、有效性，对促进农药残留快速检测技术朝着快速、方便、灵敏可靠的方向发展，改变果蔬农产品安全的监管仅仅依赖于少数专业检测机构的大型专业设备的现状，逐渐向产地和流通领域的大量快速检测辐射，加大覆盖范围，保障果蔬农产品质量安全有重要的意义。

建立一套多角度、新型、完善的检测体系，包括微生物试纸片法，活菌定量的精准研究、基因多样性的广度研究、基于SYBR Green I的环介导等温PCR定量检测新技术研究，并将其应用于致病微生物检测的各个领域。形成比较成熟而且新型的致病微生物分析检测技术体系，从而进一步推动完善致病微生物的精确、快速、灵敏的检测。在致病微生物安全形势严峻的当今社会，为致病微生物检测领域开拓新的思路。

※技术指标

1、基于国标方法，实现检测过程仪器化。

结合不同用户的实际需求与应用，开发专用软件系统，研究了一系列自动化的农药残留检测仪器，包括12通道农药残留快速检测仪（ZYD-NP）、18通道农药残留快速检测仪（ZYD-NP18）、96通道农药残留快速检测仪（ZYD-NP96）、便携式农残快速检测仪（ZYD-NB）。具有自动化程度高、操作简单便捷、灵敏度高、检测速度快、实用性强、效率高等优点，能快速有效的检测蔬菜、水果、粮食、茶叶中的残留农药，检测运行成本低，并提供一整套完整配套检测方法和配套试剂。

2、农药残留速测卡的研制

根据我国社会经济和农业生产的特点，研究和开发易于大范围推广应用的农药残留快速检测卡。

3、微生物分子标识库的建立

以常见食源性致病菌为研究目标，通过对关键致病基因展开研究，建立系统的特异性核酸分子标识库，为食源性致病菌的分子检测提供强有力的基础。

4、微生物试纸片的制作研发和性能评价

5、EMA-qPCR精准定量活菌数量的检测方法的建立

(1)研究了重要的活菌检测方法EMA-qPCR在应用时的最优的EMA处理条件(包括EMA浓度及光活化时间)、热杀菌和环境条件。

(2)证实了在不同渗透压和pH环境下EMA-qPCR 方法检测活菌的可行性。

(3)酸会导致细胞亚致死损伤,发现了此时EMA-qPCR检测会低估细胞数量,研究了可消除这种偏差的细胞修复条件,使得EMA-qPCR方法更加准确,推进其广泛使用。

6、EMA-qPCR精准定量活菌数量的检测方法的应用

(1)研究了玻璃珠法提取葡萄酒中主要的微生物(酵母、乳酸菌、醋酸菌)中基因组DNA的最优通用方法。

(2)研究了在葡萄酒中检测活菌时, EMA-qPCR方法针对葡萄酒微生物的最优的EMA处理条件。

(3)将建立的葡萄酒活菌检测方法应用于污染的葡萄酒样本中,验证了所建立方法的实际可行性。将葡萄酒中由于环境压力而引起的亚致死性损伤微生物,进行修复研究,校正了EMA-qPCR检测的偏差。

7、建立微生物的通用引物多重PCR基因分型技术

(1)针对铜绿假单胞菌的主要毒素基因,筛选合适的特异性引物及通用引物,建立通用引物多重PCR检测技术,对其进行毒素基因分型分析。

(2)对通用引物多重PCR方法进行优化,研究扩增效果随不同浓度通用引物及复合引物的变化趋势,并且确定最优条件。

(3)应用所建立的铜绿假单胞菌通用引物多重PCR毒素基因分型技术,对饮用水和环境中的铜绿假单胞菌的毒素基因进行监测。

8、基于SYBR Green I的环介导等温PCR定量检测新技术的建立、验证与应用,开发了配套等温PCR仪。

投资预算及效益分析

根据研究显示,未来,中国食品安全检测领域的分析仪器潜在市场空间在7450亿元以上,其中食品加工企业对应市场4000亿,检测机构对应3450亿。农药残留快速检测仪器更是其中的重点项目,目前市场处于初期阶段,发展潜力巨大。主要用于质监、工商、农业、卫生等监督执法部门以及批发市场、超市、餐厅、家庭、酒店等单位的快速检测需求。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

本成果主要来源于“863”计划、“十二五”国家科技支撑计划、北京市科技计划及科技型中小企业技术创新基金创新项目。已通过了教育部组织的成果鉴定,鉴定结论为“总体成果达到国际先进水平”。

本项目与北京福德安科技有限公司、北京智云达科技有限公司家国内仪器生产企业联合研发了如农药残留快速检测仪、LAMP快速检测试剂盒、等温PCR仪和微生物试纸片等一系列快速检测产品,自2006年以来在国内十余家农产品相关企业得到推广应用,为企业产生直接经济效益2亿余元,显示出巨大的应用潜力和广阔的推广前景。

81. 化学污染物快速检测及安全控制技术

※成果简介

要控制食品安全问题，就需要从农田到餐桌对食品的生产、加工、流通和销售等各个环节进行全程监控和管理。而现有的食品安全监督管理体系普遍建立在仪器分析的基础之上，不仅人力、物力消耗大，时间成本高，而且信息发布滞后，导致监管部门很难对问题食品进行快速反应。因此，迫切需要大量能够满足现场、快速、准确、灵敏且成本低廉的食品安全分析检测技术。试纸成为了一个非常令人关注的检测平台，它具有十分优越的性能，包括制造和使用成本低、具有生物降解性和生物相容性、易涂层印迹、多孔纤维结构、凭借毛细管力无需其他外部动力、检测背景通常为白色便于化学比色和荧光检测等。

本研究团队研发了24种化学污染物快速检测试纸，根据试纸与待测成分进行反应所显示的颜色、荧光或磁性变化对待测成分进行目视定性或者仪器定量分析，涉及重金属污染、农兽药残留、食品添加剂滥用和非法添加物检测等多个领域，包括汞、铅、砷、铬、铜、镍、铝、有机氯农药、抗生素、莱克多巴胺、盐酸特伦特罗、三聚氰胺、硝酸盐、亚硝酸盐、过氧化氢、甲醛、吊白块、二氧化硫等多种指标的独立检测和组合搭配。因其使用方便、价格低廉、灵敏性好、稳定性好、特异性强、反应迅速、结果显示直观、一次性使用、不需检维修服务等特点，在食品安全现场检测领域显示出良好的应用前景。

※推广意义

随着新食品资源的不断开发，食品种类及其品种的不断增多、食品生产规模的不断扩大，食品加工、贮藏、运输等环节逐渐增多，以及人们的消费方式的多样化，使人类食物链变得更为复杂，造成食品污染的机会和环节增多，引起污染的因素日趋复杂化。尤其是告诉发展的现代农业带来的环境问题也波及到食物，并引发一系列严重的食品化学性污染事故。虽然我国政府不断地加大食品安全的监管力度，但“从农田到餐桌”的食品产业链条依然危机四伏，不断通过各种媒体进入公众视野的“瘦肉精”、“三聚氰胺奶粉”、“苏丹红”等事件，说明我国目前的食品安全问题不容乐观，也让消费者对食品工业产生了“信任危机”。食品中的化学污染物，不仅成为危害人们身体健康的凶手，而且还使我国食品出口严重受阻，近年来我国食品被进口国拒绝、扣留、退货、索赔和终止合同的事件时有发生。

因此，掌握食品生产、加工、储运、消费等各个产业链条中得化学污染因素，深入研究这些化学污染的快速检测和安全控制策略，对控制我国食品工业中化学性污染问题具有重要的现实意义，对维护人类健康、促进社会和谐、国家可持续发展和经济繁荣具有重要的战略意义。

※技术指标

(1) 关键化学污染物快速检测试纸的复合套装的研究

为了系统检测某一种食品中系列典型化学污染物的残留情况，突破一条快速检测试纸只能检测一个化学污染物指标的局限，本研究将针对水、乳品、肉品、水产品、泡椒系列产品等研发关键化学污染物快速检测试纸的复合套装，例如可以用一条试纸同时检测水中硝酸盐、亚硝酸盐、余氯、pH、硬度、总碱等多个关键性指标，为科学监管提供方便。

(2) 高通量纸基微流控芯片的研究

纸质微流控芯片是由Martinez等人于2007年首次提出，以滤纸作为载体材料，更趋近微型化、集成化、多功能化，在近期得到迅速发展。本研究将在一个纸基芯片上同时分析多种痕量化合物，对于有多重分析任务的现场快速检测会有很强的实用性和优越性，将会非常适合在资源匮乏的情况下使用。

(3) 纳米材料-化学污染物超灵敏检测试纸的研究

纳米材料又称超微材料粒或纳米尘埃，是指颗粒大小为纳米级（一般在1-100 nm之间）的粒子，具有比表面积大，光、热、磁敏感等特征，具有重要的科学研究价值和应用前景。本研究将纳米材料与化学污染物速检测试纸结合，可以实现对化学污染物的超灵敏检测，非常适合痕量残留物的监管。

(4) 试纸分析相关APP及小型定量仪器的研究

随着电子信息的快速发展，人们可以随时随地以多种方式进行信息访问，其中智能手机是最常用的方法之一。本研究将会以智能手机、照相机记录试纸的显色区域，再用试纸分析相关APP或小型定量仪器对显色区域的

颜色进行处理，快速完成数据采集、信号处理、数据分析和得出结论等步骤，为监管现场得出定量结论提供设备保障。

※投资预算及效益分析

本项目研发的试纸条生产成本约1.5元/条，因其推广应用范围较大，市场前景较好，因此也有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已于北京福德安科技有限公司合作研发了24种化学污染物快速检测试纸，涉及重金属污染、农兽药残留、食品添加剂滥用和非法添加物检测等多个领域。

82. 精炼食用油掺伪快速检测技术

※成果简介

近年来，随着食品安全事故的频发，食品安全越来越成为人们关注的焦点，食用油安全即为食品安全的重要内容之一。食用油掺伪问题不仅威胁着人们的身体健康，而且侵犯消费者权益，不利于食用油产业的健康发展。食用油掺伪问题主要包括两个方面，一为以次充好，以假乱真的食用油品种掺假，另一为“地沟油”。

本研究从精炼食用油DNA提取，分子标识库建立和检测技术研发三个方面对食用油品种掺伪检测技术进行系统的研究，并筛选出可鉴别地沟油样品的极性标志物，为食用油掺伪检测技术问题提出一套行之有效的解决方案，对保障我国食用油产业的健康发展和推动相关产品的商业化进程提供了技术支撑。

1、以大豆油等5种食用油为检测对象，以有机试剂为关键控制点，增加磁珠纯化过程，得到食用油DNA提取的最佳方法，并开发了5种提取试剂盒产品。

2、对油料作物特异性基因进行分析比对，筛选出一批特异序列，形成5种油料作物、10种内标准基因的核酸分子标识数据库。将纳米金Real-time PCR技术用于食用油DNA掺伪检测，研发出食用油掺伪鉴别试剂盒。

项目建立了食用油分子标识库及判别方法，开发了相关产品，在精炼食用油掺伪快速检测技术方面有创新性，获得国家专利5项（其中发明专利1项），发表论文3篇（其中SCI文章1篇）。

※推广意义

掺伪食用油对人体危害极大，本项目产品能够快速、准确的对掺伪食用油进行判定，对保障消费者权益具有重要意义。保障了消费者利益。本项目产品可以准确、快速、有效的对掺伪食用油进行判定，及时的呈现判定结果，使得消费者在购买时可以有效避免上当受骗，从而保障了消费者的食品安全性及身体健康。同时本项目的实施为精炼食用油安全评价技术体系和检测标准的建立和完善奠定了基础，为精炼食用油的食用安全性提供了科学数据，保障了我国食用油的安全健康发展，有效回应了消费者对食用油安全性的担忧，稳定了社会秩序，维护了消费者权益。

※技术指标

1、针对大豆、玉米、花生、葵花籽、芝麻等样品为研究对象，针对其对应的特异性基因进行分析比对，最终筛选出一批可用于检测油料作物的特异序列形成完整系统的核酸分子标识数据库。

2、以大豆油、玉米油、葵花油、花生油和芝麻油五种不同食用油为样品，得到可以应用于多种食用油DNA提取的DNA提取方法和各种食用油DNA提取的最佳DNA提取方法。

3、随着食用油掺伪问题和转基因问题的出现，食用油组成成分检测方法的研究很重要。由于分子检测方法具有高灵敏度的特点，所以其能有效的检测食用油组成成分。各种分子检测方法应用的基础是对食用油DNA提取方法的研究。本研究以五种不同食用油为样品，对影响食用油DNA提取的五个方面进行了优化，从而提高了五种不同食用油的提取效率，更有利于食用油掺伪的检测和转基因成分的检测。

83. 食品中微生物风险分析及监控技术

※成果简介

食源性病原微生物目前是威胁我国食品安全的首要风险。通过分子生物学手段可快速、准确、廉价的检测病原微生物，但传统分子生物学技术在食品微生物检测中只能做到靶向检测和事后检测，即在例行检查中只检测种类有限的常规病原微生物，而不在常规检测范围内的病原微生物在爆发食品安全事件后才进行检测，这种靶向性和后验性导致食源性病原微生物检测的遗漏和滞后。另外，传统的分子生物学技术一次实验只能检测一种病原微生物，检测通量低，检测人员工作量大，整体效率低。

针对上述问题，本团队率先应用宏基因组学技术，建立了食源性病原微生物高通量、非靶向的检测体系。通过宏基因组学技术检测体系，可以在一次实验中检测到食物介质中所有的微生物种类，提高了检测的全面性和效率。对不同食物样本、环境样本及患者粪便样品的微生物类群的分析，则可实现病原微生物的溯源分析。

本团队围绕食源性病原微生物宏基因组学技术检测体系，开发了一系列实用性的配套试剂盒和配套分析技术，主要包括不同样品中微生物核酸的提取技术试剂盒、宏基因组学数据分析技术、宏基因组学与营养指标关联分析技术、标志微生物筛选和验证技术、标志微生物可视快速检测技术与试剂盒，溯源分析与风险检测技术等。

※推广意义

2013年新西兰恒天然奶粉被爆出肉毒杆菌污染事件，尽管后来证实污染肉毒杆菌并非高致病肉毒杆菌，但是该事件还是在给奶粉市场造成了严重影响。在此事件爆发前，由于肉毒杆菌并非常见乳制品污染物，肉毒杆菌并非进出口乳粉的50项必检条目之一。相关乳业专家称“以前都没听说过含有‘肉毒杆菌’，目前除了恒天然外，也没有听说其他知名乳制品品牌发生过类似事件”。然而肉毒杆菌污染却真实发生了。

从上述例子可以看出当前食品中病原微生物检测体系的一些弊端。由于检测是靶向性的，对于未列入检测指标的病原微生物种类，检测结果中毫无信息，只有等污染事件爆发后再意识到某些“非常规”病原菌污染的可能性，这种“事后检测”无法避免经济损失的造成和对消费者健康的损害。

本团队建立的食源性病原微生物宏基因组学技术检测体系，实现了非靶向检测和事前检测。检测部门通过该技术对食品中所有微生物进行分析，若发现病原微生物，可在食品安全事件爆发前发出污染预警。结合配套的特异性可视快速检测技术及试剂盒、精准检测技术及试剂盒可以将食源性病原微生物造成的损失降至最低。

除了实现预警分析，本团队建立的食源性病原微生物宏基因组学技术检测体系还可进行溯源分析，为实现食品安全事件的溯源和追责提供技术支持。

本项课题可以推广应用到国家和地方各级食品安全监督检测部门、进出口检验检疫部门、相关企业的质量控制部门以及部分科研机构等，该项目的推广可能带来食品微生物检测体系的变革。

※技术指标

1、复杂食品介质中微生物核酸的提取技术试剂盒。食品介质中成分复杂，含有许多影响微生物核酸提取和后续实验的干扰物质，本团队开发了两步法试剂盒，第一步从食品介质中分离微生物，第二步提取微生物的基因组。该试剂盒可以避免提取过程中引入的微生物基因组比例变化，保证后续宏基因组学研究的准确性。已开发的试剂盒种类涉及各种乳制品、肉制品、水果蔬菜制品等。

2、肠道微生物基因组及转录组提取技术及试剂盒。肠道内容物和排泄物中的成分比食品成分更加复杂，本团队开发了肠道微生物基因组提取试剂盒，其原理与食品介质微生物提取试剂盒类似。此外，针对部分科研机构的需要，我们还开发了肠道微生物转录组提取试剂盒，可以便于加深入的研究肠道微生物与人体健康的关系。

3、宏基因组学数据分析技术。整合了国内外先进的分析技术，建立了宏基因组学数据分析技术流程（pipeline），可对外提供技术服务。

4、建立了宏基因组学与营养健康指标的关联性分析技术，通过对本团队历史数据以及在线数据进行分析和结果整合，初步建立了相应的数据库。

5、建立了复杂介质中指示微生物，标志微生物的筛选及验证技术。

6、标志微生物的特异性可视快速检测技术及试剂盒的开发。微生物恒温定性检测技术体系，通过外源修饰，

结合胶体金免疫层析试纸条，建立了以恒温技术为基础的核酸试纸条检测技术，能够对扩增产物进行一次性直观判定，有效避免核酸交叉污染问题，实现特征微生物可视快速检测。

7、标志微生物的精准检测技术及试剂盒的开发。利用LAMP线性扩增技术，实现了低丰度标志微生物精准检测技术。

8、食品中微生物的溯源分析及风险监控技术的开发。建立了依据宏基因组学分析结果进行食品病原微生物溯源分析和风险监控技术，可对外提供技术服务。

※投资预算及效益分析

本项目各类基因组提取试剂盒成本约1000元/个（100次）；微生物特异性可视快速检测试剂盒和精准检测试剂盒成本约1500元/个（100次）；生物信息学技术服务的成本约200-500元/项。

由于本项目可以有效解决当前食品种病原微生物检测的弊端，因此本项目可在食品安全监控部门和食品企业有非常广泛的应用，如本项目建立的方法进入食品微生物检测的国家标准，则该项目的产品将在我国大范围推广，带来上亿的经济效益，市场前景非常巨大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本研究团队的微生物风险分析及监控技术检测技术的研究由“863”，“北京市科技新星”等重大项目资助进行，并已发表论文十余篇，培养博士生3名和硕士生5名。

本项目的部分成果已在国家食品安全风险评估中心、上海市进出口检验检疫局进行试推广，取得了良好的效果。

84. 食源性微生物可视、在线快速检测技术

※成果简介

食品是人类赖以生存的物质基础，其安全性直接关系到人类的健康发展。近年来，食品安全受到了世界各国的高度重视。而病原微生物引起的食源性疾病是影响食品安全最重要的因素之一。因此，快速检测与鉴定食品中的病原菌是及时有效控制与预防病原菌传播、预防食物中毒的重要前提。

目前我国对于食源性病原菌的检测、鉴定仍停留在分离培养、形态观察、生化鉴定和血清学分型水平，这些传统的方法操作复杂、检测周期较长，而且无法对难以培养的病原菌进行检测；而一些简单的分子生物学和免疫学方法假阳性率又较高，因此快速、简便、特异的检测方法成为研究的热点。

本研究团队长期从事“快速、可视、在线检测技术”的研究工作，其中微生物检测技术主要涉及分子生物技术、免疫学技术、化学发光技术等。我们以应用性强为目的，在传统检测技术原理的基础上，创新检测技术，开发新型产品，从而满足我国大而繁的微生物检测工作的需求。在此研究领域，本研究团队已取得了卓有成效的研究成绩，如微生物快检试纸片、微生物分子标识库、等温快速检测技术、多重检测技术、死活菌鉴定技术、核酸测试纸片、胶体金层析技术、宏基因组分析技术等。在传统检测技术的基础上，我们引进的技术有适配体技术、核酸酶发光技术、等温定量技术等。

※推广意义

据WHO统计，发达国家每年约有三分之一的人感染食源性疾病，而在一些发展中国家，食源性疾病往往是导致人的非正常死亡的主要原因。在我国，每年食物中毒例数在20-40万人，约有上万儿童死于腹泻。除意外事故外，大部分均是致病性微生物引起的。由食源性致病微生物而引起的食物中毒每年造成的经济损失是巨大的。据商务部统计，我国每年出口食品因安全问题损失170多亿美元，加上食物中毒导致的其它经济损失，总计会达到数千亿计人民币的损失。这不仅严重阻碍了我国食品可持续发展，而且还严重影响我国对外贸易、农业产业结构调整和新农村建设。因此，加强食品中重要食源性病原微生物检测技术研究意义重大。

※技术指标

(1) 微生物特异分子标识数据库的建立

在种/属水平的特异分子标识的筛选方面：以16S-23S rRNA/致病基因序列作为靶位点，平均每个种/属约完成20株不同来源的菌株和5株近缘菌株以及环境样品中可能存在的其他细菌的间区测序和分析。利用生物信息学方法对得到的序列进行拼接，结合公共数据库中已有的间区资源对所有的间区进行比对以确定特异区。在特异区内设计针对种/属的特异引物和探针，并用10-20株范围内细菌和5-10株近缘和远缘的范围外的菌株进行特异性分析。

(2) 建立恒温扩增检测方法、研制便携式检测仪、防污染PCR管、气溶胶去除剂

传统的食源性微生物的PCR鉴定过程所需时间长，操作繁琐。为克服现有核酸检测技术的局限性，本研究以沙门氏菌、志贺氏菌、单增李斯特等多种常见食源性病原微生物致病菌为检测对象，将建立以恒温扩增检测为核心快速检测技术。其反应条件简单，便宜，易于实现，反应在同一个温度条件下完成反应，避免使用价格昂贵的PCR温度循环仪；无需专用人员，因而可在偏远的基层单位使用；并且反应快速，易于微生物快速检测鉴定分析。该扩增反应的有无及产物的定量可利用荧光定量PCR仪检测反应的荧光强度，使得检测更加灵活化，整个过程更加便捷。对于恒温检测，该研究根据反应原理设计研制防污染PCR管、气溶胶去除剂，便携式等温检测仪，以进一步推广恒温扩增技术在实践中的应用。

(3) 建立微生物直接扩增检测技术

直接PCR检测技术是免去核酸提取过程的聚合酶链式反应（Polymerase Chain Reaction, PCR），此方法更便于快速、在线检测乳品中的有害微生物。应用优良前处理方法与改良型DNA聚合酶的结合技术，可以免去核酸提取步骤，避免PCR抑制因子的作用，进行聚合酶链式反应。该技术操作简便、时间短，适合于快速、在线检测。

(4) 建立了微生物可视化检测技术。

系统梳理了微生物恒温定性检测技术体系，通过外源修饰，结合胶体金免疫层析（GICA）试纸条，建立了以恒温技术为基础的核酸试纸条检测技术，能够对扩增产物进行一次性直观判定，有效避免核酸交叉污染问题，实现微生物可视快速检测。

（5）研制微生物便携式快速检测箱

以常见食源性致病微生物沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌、副溶血性弧菌、李斯特菌等为研究对象，在建立的上述检测技术的基础上进行技术集成，研制集样品前处理、采样、分离富集与初步检测等为一体的便携式食品细菌检测箱，实现食源性致病微生物的快速检测。

（6）应用核酸适配体-流式细胞筛选鉴定技术

核酸适配体是一小段经体外筛选得到的寡核苷酸序列，能与相应的配体进行高亲和力和强特异性的结合，相当于高特异性抗体，但由于其造价低、稳定好、制备时间短等优点，更有利于实际应用。流式细胞技术(flow cytometry, FCM)，是采用流式细胞仪(flow cytometer, FC)测量液相中悬浮细胞或微粒的一种现代分析技术，可对食品中的微生物直接进行检测，速度快，无需增菌，可在90~100min内出具检测结果；灵敏度高，可检测出1个活的微生物或活细胞。适配体与流式细胞相结合更有利于实现快速、简便、高通量检测有害微生物的目的。

（7）引入具有G4结构的核酸序列建立微生物核酸发光扩增检测技术

核酶是一种具有G4结构的核酸序列，能够有效包裹血红素从而产生颜色变化。在前期稳定的核酸扩增技术的基础上，对扩增引物进行修饰，引入具有G4结构的核酶，实现反应的发光淬灭可视化一体检测。主要探索反应发生的规律，优化反应发生的最适体系，寻找反应发光的最佳试剂条件，从而建立微生物的核酸发光扩增检测技术。

※投资预算及效益分析

本项目研发的微生物快速检测试纸片生产成本约2-3元/片，因其推广应用范围较大，市场前景较好，因此也有较大的利润空间。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本研究团队的微生物检测技术的研究由“十二五”、“863”等重大项目资助进行，并已发表论文几十篇。

85. 转基因生物分子检测关键技术

※成果简介

从全球来看，转基因技术及其产业在经历了技术成熟期和产业发展期之后，目前已进入了抢占技术制高点与培育经济增长点为目标的战略机遇期，围绕基因、人才和市场的国际竞争正日趋白热化。我国虽在大力发展转基因技术，但是我国的转基因农产品的分子检测监测技术体系尚未完善，无法应对国内自主研发产品急需产业化的需求和国外产品进口安全评价和检测监测的需求。鉴于我国转基因生物分子检测的标准化现状，因此，加强转基因生物分子检测关键技术研究非常紧迫。

转化体特异性检测是转基因生物分子检测的技术难点和重点，是鉴别转基因生物产品品系的重要方法。而获得侧翼序列是实现转基因产品特异性精准检测的关键步骤。目前主要用于分离转基因生物旁侧序列的基因组步移技术，如反向PCR和TAIL-PCR等，非特异性产物难以彻底消除，导致需要克隆测序步骤；同时传统的步移技术效率较低，很难通过一次PCR直接获得目的产物，耗费更多时间和费用。因此，本成果改进了Loop-linker PCR和A-T Linker Adapter PCR方法，建立了随机片段破碎基因组步移技术和DNA Looping技术体系，提高了反应特异性，避免产生非特异性产物。此外，以上成果还具有扩增效率高、操作简单、省时、低成本等优点，适用于高效率分离转基因生物的侧翼序列，进而为我国转基因产品的分子检测及检测技术标准化体系奠定基础。

※推广意义

本项课题成果可以推广应用到转基因生物科研机构及检测中心、管理机构，应用于转基因产品分子检测及管理工作领域，具有重要的应用前景。

转基因生物的检测问题涉及我国人民身体健康、环境安全和负责任大国国际形象的重大问题，同时其规范化程度直接关系到中国转基因生物安全评价技术资料的完备和转基因产品监管力度，因此本项目的实施对保障和推进转基因生物技术产业的健康稳定发展产生了重大意义。

首先，该成果将为转基因农产品的进出口贸易提供有利的技术支撑，保障我国的农产品出口贸易可以根据不同国家对转基因标识管理的要求，为企业提供准确有效的检测参数，促进农产品和食品的国际贸易。

其次，该成果可以直接为农业转基因生物安全管理提供技术支持，可以在农业转基因生物研究阶段、生产应用和监测中得到广泛的应用。农业转基因生物的安全研究、生产和商业化后的监测是农业转基因生物安全生产和管理的重要保证，是农业转基因生物可持续发展不可缺少的。

最后，该成果对保证转基因农产品的研究、生产、销售、加工在有序的管理要求下进行，这些技术及标准完善和促进了转基因检测监测技术体系，为我国新品种保护品种审定、市场执法提供了技术服务，其将为我国的人民健康、环境安全和生物多样性产生重要的影响。

此外，本成果研发的部分技术将来有望成为新的技术标准，继续完善我国转基因生物分子检测标准体系，为相关管理部门提供技术支撑。

※技术指标

- 1、建立了核酸精确定量检测技术，为转基因作物精准定量检测奠定基础。
- 2、建立复合性状转基因农产品精准检测技术，克服了复合性状产品特异性检测难题。
- 3、建立了环介导等温快速定性定量检测技术，提高了转基因产品的检测效率，检测时间较传统方法缩短了2/3。
- 4、建立通用引物多重PCR扩增技术，实现了转基因产品混合样品高通量检测，最多可同时对15种目的基因进行检测。
- 5、改进了Loop-linker PCR和A-T Linker Adapter PCR，建立随机片段破碎基因组步移新技术及DNA Looping技术，为转基因作物外源基因插入位点及侧翼序列鉴定提供了新的思路。
- 6、完善了转基因生物分子检测技术标准化体系，为我国转基因生物检测监测工作标准化做出了重要贡献。

※投资预算及效益分析

针对我国试验阶段的转基因作物安全监管中检测技术和方法不够完善，没有形成系统的标准，以我国转基因安全监管中已经进入环境释放阶段、亟需研制标准方法的转基因水稻、玉米、大豆、棉花为研究对象，通过建立快速检测方法，形成完整的检测技术体系，为我国转基因作物的有效可控的安全监管服务提供技术支撑和物质基础，市场前景巨大。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本成果主要来源于“863”项目、“948”项目、国家自然科学基金及国家转基因生物新品种培育重大专项。已通过了教育部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体成果达到国际先进水平”。

本项目成果自2006年以来在国内十余家转基因生物安全检测机构得到推广应用，累计检测样品2700余份。同时与北京福德安科技有限公司、北京智云达科技有限公司等7家国内仪器生产企业联合研发了如LAMP快速检测试剂盒、等温PCR仪等一系列转基因检测产品，为企业产生直接经济效益2亿元。转基因检测机构利用本项目开发的检测方法对外开展转基因生物安全评价服务，共产生了约8000万的直接经济效益，显示出巨大的应用潜力和广阔的推广前景。

86. 食物中的过敏成分快速检测技术

※成果简介

近十几年来，随着物质生活水平的提高，过敏性疾病发病率越来越高。据统计，过敏患者已占世界人口的40%，在我国，过敏反应发病率约为10%，且呈逐年上升的趋势。其中食物过敏严重威胁着人类健康，90%的食物过敏是由牛奶、鸡蛋、大豆、花生、鱼、甲壳类、坚果、小麦等8大类物质引起的。过敏症状主要表现为腹痛、腹泻、呕吐、皮疹、鼻炎、哮喘、过敏性休克等，严重可致死亡。食品加工方式多种多样，而不同加工工艺可能会导致过敏原致敏性增强、减弱或不变，因此，开发快速检测食物中过敏成分的试纸条具有重要的应用价值。本研究团队已研发出可用于快速检测菠萝中菠萝蛋白酶，腰果、核桃中多种过敏原等八大类食品中过敏原成分的试纸条。与常用检测方法相比，特异性强，灵敏度高操作更简单，更快捷，5分钟内即可肉眼判定结果。因此，可应用胶体金试纸条技术快速检测食物中各种过敏原成分，指导过敏人群规避过敏原，对指导过敏人群饮食健康，改善过敏人群生活质量具有重要意义。

※推广意义

我国过敏体质人群约为40%，长期受到过敏疾病的困扰，尤其是换季时期免疫系统波动较大，更是过敏高发期。应用胶体金试纸条技术快速检测食物中各种过敏原成分，指导过敏人群规避过敏原，对指导过敏人群饮食健康，改善过敏人群生活质量具有重要意义。

※技术指标

- 1.食物中过敏原成分的提取；
- 2.特异性多克隆抗体的制备；
- 3.免疫层析胶体金试纸条等快速检测技术。

※投资预算及效益分析

应用胶体金试纸条快速检测食物中过敏原成分，指导过敏人群规避过敏原，对指导过敏人群饮食健康，改善过敏人群生活质量具有重要意义，且市面上尚无同类产品上市，市场空间极大，具体效益预估可达每年300万元。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本研究团队已研发出可用于快速检测菠萝中菠萝蛋白酶，腰果、核桃中多种过敏原等八大类食品中过敏原成分的试纸条。与常用检测方法相比，特异性强，灵敏度高操作更简单，更快捷，通过肉眼判定结果。本团队相关研究已获得专利1项，发表文章十余篇。

其它

87. 可食蔬菜膜（包装材料）生产技术

※成果简介

蔬菜膜也称为纸菜，是将蔬菜加工成糊状再加入添加剂，经干燥成型而得到的一种纸片状食品。蔬菜纸不仅便于运输、贮藏和食用，而且保留了蔬菜的颜色和营养成分，具有独特风味，是一类新型的休闲食品、应急食品，还能帮助厌食儿童达到营养平衡。另外蔬菜纸可用于食品的内包装，直接食用，如方便面内调料包包装等，可减少环境污染，因此对蔬菜纸的研究一直是广泛关注的热点。随着人们健康意识的增强，消费者越来越追求天然、营养丰富的食品。以食用乳清蛋白、大豆蛋白以及蔬菜浆为原料制备的蔬菜纸，富含多种氨基酸，对人体健康有益。

※推广意义

可食包装是食品包装行业发展的方向之一，绿色健康，不仅可以作为休闲产品直接食用，还可以作为可食用包装材料减少环境污染，具有较广泛的用途，应用前景良好。

※技术指标

产品的厚度可调控在50-1000微米，面积大小可根据需要调控，具有油、水耐阻性，拉伸强度可达12Mpa。

※投资预算及效益分析

本项目根据产品类型、产量、设备等不同，投资差异较大。生产成本约10~50元/平方米，有较大的利润空间。具体细节可以面谈。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

本项目已有良好的研发基础，并通过中试验证，技术成果较成熟，基础良好。

88. 小分子诱导植物抗性技术体系

※成果简介

化学农药防治病害给环境和生态造成了污染，同时也给食用安全留下隐患。小分子诱导植物自身获得系统性抗病能力，具有环境友好、绿色安全、稳定持久和广谱高效特点，为植物病害的绿色高效防控提供了新的思路。该项技术筛选一类分子量小、结构简单、组织分布广泛、生物效应多样、免疫原性低、本身不杀菌但可诱发植物自身主动抗性的小分子活性物质，构建抗病、抗低温和定向品质提升技术体系，实现不用农药防治植物病害（尤其疑难病害）、在临界低温下保障植物露地正常生长结实、在不改变品种和环境条件下按照市场需求当季改善品质、在减少化肥施用和保障产量基础上改善品质，促进高产、高效、高品质、高安全性与生态、环保、低碳、低成本和谐统一。

目前，已在我国的不同生态区的水稻、棉花、番茄、草莓、辣椒、豆角、脐橙、百香果、猕猴桃、榴莲、芒果、苹果、甘薯、叶菜、茶叶、烟草、花卉、绿化植被等多种作物上取得显著成效。

小分子诱导制剂本身安全无毒无害，已通过有机产品认证，使用方法简便，叶面喷施、滴灌、蘸根、拌种、注射均可。

本项目是国家自然科学基金项目和国家公益性行业科研专项重大项目研究成果。

※推广意义

我国是个农业大国，农业是国民经济的基础。保障国家粮食安全和重要农产品有效供给建设现代农业的首要任务。在人口压力大、环境资源紧张、农业基础薄弱，且农业有害生物多发重发频发的严峻形势下，化学农药曾做出了重要的贡献。但过量和不能合理、适时、对症用药，带来了农药残留毒性、病虫抗（耐）药性上升、次要害虫大发生、环境污染和生态平衡破坏等一系列问题，严重威胁着我国农产品质量和农业生态环境安全。在稳产增产前提下，大力发展化学农药替代技术及相关产品，促进传统化学防治向现代绿色防控的转变，减少化学农药的投入使用，实现农产品产量与质量安全、农业生态环境保护相协调的可持续发展，同时降低农业生产成本，促进农民节本增效，亟待研究解决。

小分子诱导抗性技术正好适应当前社会需求，将对解决上述系列难题起到积极推动作用。该项技术体系为在我国“小农户大农业”条件下真正实现可持续生态化有机栽培找到一条现实有效途径。该技术的全面推广应用将对我国现代农业的格局、国际竞争力及生态环境治理等重大问题产生深远影响。

※技术指标

病毒病害防治效果73%-92%，真菌病害防治效果80-96%，细菌病害防治效果85-95%。

诱导调节植物体液低温活跃度，保障作物低于正常温度下正常生长，甚至抵御春秋季节变温期的低温灾害，使植物更绿、更茂、更壮。可使温带寒温带果树提前开花6-8天，坐果率提高30%以上，花期延长5-7天，果实早熟5-7天。

可使农药施用量减少70%以上，同时保障粮食作物增产10%以上、经济作物增产20%以上、果蔬类和天然草场增产30%以上。

可当季定向改善农产品品质，延长果蔬保鲜时间，大大降低农残，产出的粮食、蔬菜、水果、茶叶等可转化为有机、绿色、生态产品。

※投资预算及效益分析

小分子诱导技术的大面积示范应用，几乎不增加生产投入，但可使粮食、油料、棉花、茶叶、蔬菜、水果等农作物总体增产18%左右，节省农药用量70%以上，直接经济效益4300亿元/年以上。小分子诱导制剂潜在市场价值600亿元/年以上。

另外，该项技术的推广对节能减排、减少农村面源污染效果显著。每年可以减少50万吨化学农药造成的污染，每年节约农药开支150亿元，间接减少大量由此带来的煤炭、电量施用，减少大量二氧化碳等温室气体的排放。同时，由于植物早绿和延绿，可大大增加绿叶时间，增加氧气排放，净化空气。

提高了农产品的品质，保护了环境，从根本上保证了人们食用的农产品安全，对于改善人类的生命质量、

提高人类的健康水平有着重大意义。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

该项目是在多项国家自然科学基金项目和国家公益性行业科研专项重大项目的重要成果，在农业部组织的国家公益性行业科研专项200803033项目验收会上，得到专家们的高度评价，核心技术被称为“高层突破”。

目前已开始在海南、广西、广东、甘肃、新疆、内蒙等地应用，在水稻、棉花、番茄、草莓、辣椒、豆角、脐橙、百香果、榴莲、芒果、苹果、甘薯、叶菜、花卉、草场、草坪等部分作物上的初试结果已展示了其巨大应用潜力。

89. 生物有机质用于企业环境异味去除技术集成应用

※成果简介

新的环保法实施对各类企业环境质量要求较高，食品企业加工中，尤其是废料及下脚料存储中会产生大量异味，对周围环境造成影响，污染环境。目前各类企业多采用活性炭为主要原料的不同工艺技术去除相应异味，由于运行成本很高，企业多难以承受。本项目采用自主知识产权的专利技术，即特征生物物质原料及特征复合EM工程菌集成工艺技术体系用于企业生产中所产生的各类异味的去除，工艺相对简单，投资小，运行成本低，是常规技术成本的1/3以下，具有很好的实效性。

本项目是国家“十一五”科技支撑课题的研究成果，已通过了科技部组织的成果鉴定，鉴定结论为“总体水平达到国际先进水平”。

※推广意义

特殊食品加工及相关生产企业要求有很好的环境卫生质量条件，从清洁生产审核、环境质量控制(ISO14000)、HACCP控制、GMP控制、SSOP控制等要求中，异味控制是其中一项很重要环保质量项，由于技术水平及成本等因素在经济及管理上制约企业运行及发展。本技术成果的应用可大大提高企业的环境质量水平同时大幅降低企业管理成本，提高经济效益。本项目成果的推广和应用范围十分广泛，适用于食品、环保、化工等领域应用，也可在农业生物物质资源化、产业化扩展应用。

※技术指标

采用特征集成生物物质吸附技术体系，生物物质活性及饱和吸附容量可达一年以上，能耗成本可节约50%以上。

※投资预算及效益分析

本项目根据企业类型、产量、设备、工艺等不同，投资差异不同。项目的环境和社会效益显著。

※已有工作基础(目前推广应用情况)

本项目是国家“十一五”科技支撑课题的研究成果，获国家发明专利二项(ZL 2010 1 0621829.9)、(ZL 2010 2 0662784.1)，环保部科技进步一等奖一项。

90. 现代农业区域综合开发

※成果简介

自2008年开始，我们将农业、旅游业、食品加工业及环境保护融为一体，规划了20个区域，均取得了较高的效益。在规划过程中，通过建立高标准农田、测土配方施肥、合理利用土地性质建立设施等方法，建立农业景观区域，在促进农业高效发展的同时增加旅游业收入。同时，根据食品加工企业原料需求特点，通过建立“政府+企业+合作社+农户+基地+农民经纪人”的新型合作模式，对农产品品种进行反向调控，在促进食品企业发展的同时加速地方种植结构调整。依据环境保护与修复原则对食品企业产品链进行合理调整，加强微加工技术应用，促进环保。

※推广意义

现代农业综合开发不仅符合国家及各地方政府的政策要求，还是政府部门及企业实现食品原料稳定生产、促进地方经济发展、增加农民收入、提高企业效益的主要方法。

※技术指标

通过农业综合开发，可实现农民收入提升30%以上，企业直接经济效益增加40%以上，政府税收增加。

※投资预算及效益分析

依据项目区情况分别计算。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

北京顺义赵全营镇获批国家现代农业综合开发试点园区（获政府部门资助9000万元）

河北省固安县获批省级现代农业综合开发试点园区（获政府部门资助8000万元）

通化通达农产品加工园区获批国家级农产品交易中心（银行提供2.7亿低息贷款）

河北绿岭核桃深加工产业园区获批河北省400亩工业用地等。

91. 食品安全监管预警系统

※成果简介

食品安全预警的研究始于2012年，是我院与北京市朝阳区食品药品监督管理局、朝阳区科委共同承担的北京市区县重大应急项目《朝阳区食品安全监管体系构建及关键技术研究与应用》项目中的主要内容之一。在经过划定主要国标限值，建立新型国标库及三级预警体系的基础上，对上一年度食品安全定量检测结果进行分析，将监测目标划分成高危风险、中度风险、较低风险三类，通过重点加强监测力度、企业风险告知等手段，达到风险预警、降低风险的目标。

※推广意义

食品安全监管是我国政府部门的一项主要工作。受困于商品种类多、检验项目及检测方法各异、专项经费有限等条件，监管效率不高。本系统通过建立分析型国标库及数据处理系统，可以达到有效预警、节约检测费用、提高监管水平的目标。

※技术指标

本系统在申请过程中实现预警率50%以上。

※投资预算及效益分析

投资规模：在各地区已建有的监管系统基础上投资50-100万元。通过有效预警可以实现监管经费高效利用。

※已有工作基础（目前推广应用情况）

目前该系统已在北京市朝阳区食品药品监管系统中加以应用。

中国农业大学食品科学与营养工程学院产业技术委员会

主任：江正强

委员：段长青、韩北忠、高彦祥、廖小军、申琳、任发政、王军、张列兵

秘书：苏春元、张泽俊

联系电话：010—62736913

通信地址：北京市海淀区清华东路17号，中国农业大学东校区204信箱

邮政编码：100083