



内部资料

1

2019

总第318期

发酵工业

FERMENTATION INDUSTRY

生物发酵产业权威资料 / 行业信息传播平台

新年快乐

Happy New Year

2019
新年





国内功能性食品存在的问题 与发展方向

2019 **1**
总第 318 期

CONTENTS

每月资讯 MONTHLYNEWS

04

要闻

《关于促进农产品精深加工高质量发展若干政策措施的通知》
发布等 3 篇

行业聚焦 INDUSTRYFOCUS

11

国内功能性食品存在的问题与发展方向

目录 | CONTENTS

研究开发 RESEARCH&DEVELOPMENT

- 21 枯草芽孢杆菌产尿嘧啶核苷的发酵优化研究
- 31 抗性糊精功能特性及应用研究进展
- 35 高产甲壳素脱乙酰基酶的菌株筛选及鉴定

数据 DATA

- 42 2018年1-10月有关产品进出口情况
- 46 2018年1-3季进口八位商品/国别量值表
- 48 2018年1-3季出口八位商品/国别量值表

通知公告 NOTICE&ANNOUNCEMENT

- 64 关于征集氨基酸及相关产业2019-2020年度国家标准、行业标准及团体标准制修订建议的通知
- 65 中国生物发酵产业协会入会申请书
- 66 团体会员登记表



编印单位：中国生物发酵产业协会
网 址：www.cbfi.org.cn

主 编：石维忱

编 委（按姓氏笔画排名）：

于昌德 于素平 于培星

牛继星 王兆光 王宏岭

王 勇 王星云 王新建

王德辉 田玉兰 白 钢

冯志合 朱新建 刘宗利

刘顺启 江保安 李学纯

李世勇 李建军 余淑敏

陈 刚 陈尧燊 陈桂贞

陈德水 宗伟刚 俞学锋

贺俊士 夏令和 袁建国

莫湘筠 寇光智 曹孟臣

谢海华 程少博 詹志春

编 辑：关 丹

法律顾问：赵一方

编辑出版：《发酵工业》编辑部

电 话：010-68396573

电子邮箱：gd1104@163.com

地 址：北京市西城区阜外大街
乙22号502室

邮政编码：100833

设计印制：北京科信印刷有限公司

KEYNEWS
要闻 >>

《关于促进农产品精深加工 高质量发展若干政策措施的 通知》发布

近日，农村农业部等 15 个部门联合发布《关于促进农产品精深加工高质量发展若干政策措施的通知》。通知指出，我国农产品精深加工发展迅速，有效推动了农产品加工转化增值，但总体上由于发展时间短，创新发展能力不足，政策扶持不到位，工作机制不完善，产业链条短，上下游环节不匹配，增值空间有限，迫切需要提高政策的指向性、精准性和可操作性，促进农产品精深加工增品种、提质量、创品牌，加快转型升级发展，提高质量效益和竞争力。

通知主要从以下九个方面提出了指导意见。

优化产业结构

统筹推动农产品精深加工与初加工、综合利用加工协调发展，与专用原料生产、仓储物流（含冷链物流）、市场消费等上下

游产业有机衔接，与营养健康、休闲旅游、教育文化、健康养生和电子商务等农村产业有机结合、深度融合。定期监测分析大宗农产品精深加工和综合利用产能布局，引导过剩产能化解转移和短缺产能加快建设，优化产业链布局。提升玉米加工特别是东北地区玉米加工产品附加值，加快发展秸秆、玉米芯等综合加工利用。引导水稻、小麦等口粮适度加工，减少因过度加工造成的资源浪费和营养流失。加大果品、蔬菜、茶叶、菌类、中药材、畜产品和水产品等营养成分提取开发力度，以满足需求为导向，不断增加营养均衡、养生保健、食药同源的加工食品和质优价廉、物美实用的非食用加工产品的市场供应。探索多主体参与、多层次联动的农产品和加工产品市场化收购制度，建立健全农产品市场化收购调运、仓储物流和应急供应体系。

加快布局调整

农产品精深加工产能要向粮食生产功能区、重要农产品生产保护区、特色农产品优势区、现代农业示范区和现代农业产业园布局，推动农产品就地就近转化增值；要向大中城市郊区、加工园区、产业集聚区和物流节点发展，实现节能减排和节本降耗，提高精深加工产品市场竞争力。依托现有加工园区、物流园区、产业集聚区等，建设一批产业发展规模大、科技创新能力强、精深加工程度深、示范带动机制



好、政策保障环境优的全国农产品精深加工示范基地，遴选推介一批农产品精深加工发展典型企业和综合利用典型模式，引导其对接国际市场，打造国际化品牌，形成国家竞争力。要通过 PPP 等方式，撬动更多社会资本加大加工园区、聚集区基础设施和公共服务体系建设的投资力度。依托大数据、云计算等信息化手段，加快形成品种专用、生产定制、产销对路的精深加工引领生产发展的新模式。

积极培育精深加工企业

把培育精深加工企业作为一项重要措施，支持加工企业加快技术改造、装备升级和模式创新，向产业链中高端延伸，向研发设计和品牌营销这两端延伸，不断提升企业加工转化增值能力，实现新兴加工业“腾笼换鸟”、传统加工业“凤凰涅磐”，促进加工企业由小到大、加工层次由粗（初）到精（深）、加工业态由少到多、加工布局由散到聚。引导加工企业依靠科学技术，牢固树立质量、诚信、品牌发展理念，建设全程质量控制、清洁生产和可

追溯体系，生产开发安全优质、营养健康、绿色生态的各类食品及加工品，促进资源循环高值梯次利用。支持龙头企业采取兼并重组、股份合作、资产转让等形式，建立大型企业集团或利益联结机制，带动中小微企业发展，提升企业引领行业发展能力。鼓励一批在经济规模、科技含量和社会影响力方面具有引领优势的加工企业突出主业，适度延伸产业链条，增强核心竞争能力和辐射带动能力，形成一批领军企业和平台型企业。支持企业牵头成立科技创新联盟，推动“产学研推用”一体化发展。引导企业弘扬精益求精、追求卓越、争创一流的“工匠”精神。引导加工企业与农民合作社和农民构建紧密的利益联结机制，着力扶持一批农村一二三产业融合发展利益共同体，让农民更多地分享精深加工带来的增值收益，促进就地就近就业增收。

提升技术装备水平

实施科技创新驱动战略，加快建设一批农产品精深加工装备研发机构和生产创制企业，推动高等学校设立农产品加工装备相关专业，提升我国农产品精深加工技术装备研发能力。深入实施农产品精深加工提升行动，加大生物、工程、环保、信息等技术集成应用力度，加快新型非热加工、新型杀菌、高效分离、节能干燥、清

洁生产等技术升级，开展精深加工技术和信息化、智能化、工程化装备研发，攻克一批农产品精深加工关键共性技术难题，取得一批行业亟需的科技创新成果，提高关键装备国产化水平。采取先进的提取、分离与制备技术，加快推进秸秆、稻壳米糠、麦麸、油料饼粕、果蔬皮渣、畜禽皮毛骨血、水产品皮骨肉脏等副产物综合利用，开发新能源、新材料、新产品等。建立精深加工和综合利用加工技术装备目录，支持和鼓励企业和单位攻破关键核心技术。

加强人才培养

组织实施好全国农产品加工业人才培训行动。农产品加工学科群重点实验室、技术集成科研基地、技术体系加工岗位科学家所在实验室等科技创新基地，应建立企业人员参与研究的相关机制（如设立流动岗位等），建立吸引企业研发人员到实验室开展联合攻关、开展新技术、新产品研发等工作；建立健全科研人员校企、院企共建双聘机制，引导科研人员到企业挂职或兼职，将与企业开展合作、解决企业实际问题等指标纳入科研项目申报的前提条件。国家重点研发计划等科研项目立项、评估、考核、验收等环节，适当增加企业人员比例，把解决企业现实问题纳入考核指标。以科技创新与推广、经营管理、企业家和职业技能人才为重点开展专题培训。推动国家农产品加工技术研发体系、

农产品加工科技创新联盟和农产品加工科技成果转化服务平台建设。逐步建立涉农专业毕业生到农业企业、合作社等新型经营主体实习的培养制度，缓解毕业生实践能力不足和企业用工难等问题。

加大财政支持力度

鼓励地方加强对相关资金统筹整合力度，围绕农产品产后商品化处理、初加工、精深加工、综合利用加工等关键环节，以及农村一二三产业融合发展需要，加快提升精深加工产能，将农产品及其加工副产物收集再利用、节能环保等设施设备纳入支持范围。国家重点研发计划、技术创新引导专项等科研项目，适当扩大农产品精深加工技术装备科研工作的支持力度，建立数字化加工车间，推动互联网、大数据、人工智能和农产品精深加工深度融合。鼓励各地综合运用贴息、奖补等政策，按规定统筹相关资金支持精深加工企业发展。逐步将农业企业、合作社等新型经营主体纳入培训机构范围，依托其开展农业技术、经营管理等培训，既满足培训学员的实际操作需求，也能补贴新型经营主体，拓宽其经营范围。落实农产品加工企业可以凭收购发票按规定抵扣增值税政策。

强化金融服务

鼓励金融机构综合考虑自身发展战略、企业状况和市场定位等因素，加大对重点精深加工企业、综合利用加工短缺产能和重要特色农产品原料收购的信贷支持

力度，合理提高授信额度，允许符合条件的企业流动资金贷款周转使用，满足企业对差异化金融服务的有效需求。不断创新产品和服务，加大对农业产业化龙头企业的信贷支持，引导担保机构在企业贷款、发行债券等进行担保增信，建立多层次风险缓释措施和风险分担机制。建立偿还意外风险保障制度，拓宽精深加工企业融资渠道。支持符合条件的农产品精深加工企业申请发行农村产业融合发展专项债券，申请上市、新三板等挂牌融资。

落实用地政策

各地应细化用地用途分类，增加农产品精深加工、综合利用加工和仓储流通设施用地规划空间。对农产品精深加工、综合利用加工和仓储流通设施建设用地，在年度新增建设用地计划指标安排上予以倾斜支持。优先考虑现代农业示范区、现代农业产业园、农产品精深加工示范基地、加工园区、产业集聚区建设用地，引导加工企业入驻加工园区、产业集聚区集中发展。支持农村集体经济组织依法办理审批手续后，以集体建设用地使用权入股、联营等形式与其他单位、个人共同兴办农产品精深加工企业。支持精深加工企业将企业总部和加工产能向县城和中心镇转移。城乡建设用地增减挂钩节余的用地指标要重点支持农产品精深加工发展。市、县农业农村和自然资源等部门应加强在农产品精深加工、综合利用加工用地落实方面的

沟通协作，切实做好用地保障。

建立工作机制

各级农业农村部门要按照《国务院办公厅关于进一步促进农产品加工业发展的意见》要求，发挥牵头作用，履行规划、指导、管理、服务等职能，督促各项政策措施落实。有关部门要各司其职，密切配合，形成合力。各地要将加工产值与其农业产值的比值纳入经济社会发展绩效考核指标体系，支持科研院所、高等院校、现代农业产业技术体系、农业各类产业联盟、行业组织加强科普宣传，引导广大消费者科学消费、健康消费，共同推动农产品精深加工发展，为实施乡村振兴战略、促进农业农村现代化提供强有力的支撑。

13 部门联合整治“保健”市场 禁止对保健品评比、评优

近日，国家市场监管总局等 13 部门召开联合部署整治“保健”市场乱象百日行动电视电话会议。国家市场监管总局局长张茅在会上表示，禁止各地市场监管部门对保健品进行评比、评优等活动，违者坚决依法追责。

“要拿出切实管用的措施，防止死灰复燃。”张茅说，近段时间，“保健”市场暴露出虚假宣传、违法广告、消费欺诈、制假售假等一系列问题，严重侵害了消费

者合法权益，扰乱了市场秩序。社会舆论反映强烈，人民群众迫切要求整治保健市场乱象。要强化企业的主体责任，不搞运动式执法，要建立健全长效监管机制。

参加“百日行动”的13个部门还包括：工信部、民政部、农业农村部、商务部、卫健委、文化部、公安部、住建部等。各部门在会上对“百日行动”作出部署。工信部门表示，建立健全24小时机制，及时处置网络违法活动，严查利用骚扰电话进行保健品推销。民政部门将重点对养老服务场所和设施进行排查，严禁假借养老服务场所进行保健品推销。商务部门将严格直销行业市场准入，整治直销市场秩序。旅游部门将重点查处利用低价旅游推销保健品的行为。卫生部门将严厉查处各种假借健康讲座进行免费体检、以中医预防保健名义进行非法诊疗、无证行医等行为。

张茅指出，13个部门联合部署整治“保健”市场乱象“百日行动”，涉及行业领域广、商品类别多、违法行为复杂，涉及各级政府、多个部门的职责，必须强化协同联动，以最大的力度、最有效的措施形成齐抓共管的整治格局。为此，要加强部门之间的沟通协作，在线索摸排、调查取证、案件移送、信息共享、宣传报道等方面建立顺畅有效的工作协调机制。建立整治信息报送制度，强化上下联动、形成“全国一盘棋”。深入动员社会各方面力量共同参与“百日行动”，畅通投诉举报渠道，

完善举报奖励制度，鼓励群众积极提供线索、维护自身权益。

据了解，为促进保健行业的健康发展，国家市场监管总局于2018年底在其官方网站发布了《关于进一步加强保健食品生产经营企业电话营销行为管理的公告》，要求各地市场监管部门要把电话营销列入保健食品日常监督管理重要内容，督促企业切实履行主体责任，规范电话营销行为。重点加强保健食品虚假宣传、明示或暗示疾病预防或治疗功能等行为的监督检查。加强征信管理，建立信用档案，根据电话营销监测和消费者投诉等情况，对有重大违规行为的保健食品电话营销举办者、品种纳入监管“黑名单”，相关行政处罚信息通过国家企业信用信息公示系统依法向社会公示。

美国发布转基因食品标识新规 转基因食品发展利大于弊

“对转基因食品进行标识，主要能让消费者对转基因食品有知情权和选择权。美国此次要求对转基因食品强制标识，对转基因食品发展利大于弊，一是因为只要对转基因成分超过5%的食品进行标识，显然比一些州的规定宽松很多；二是因为对标识方式不做硬性规定，比如某种转基因大豆的油酸含量增加，相应的转基因食品可标识为‘高油酸大豆油’，反而有利

于转基因食品的宣传。”1月1日，科普作家、中国农业大学分子生物学博士汤波告诉科技日报记者。

美国农业部近日发布转基因食品标识最终版规定，要求从2020年1月1日起，含转基因成分5%以上的食品以适当方式标注转基因信息。这是美国在转基因食品方面出台的全国性强制标注规定。

美国在转基因食品标识上一直采取自愿原则

美国是转基因作物的第一种植大国，约占全球转基因作物面积的40%。近几年大豆、玉米、棉花、油菜、甜菜的转基因普及率持续维持在90%以上。美国市场上70%至80%的加工食品含转基因成分。但美国政府此前并不要求给转基因食品贴上标识，理由是转基因食品与传统食品“实质等同”。

据了解，从1996年开始，美国转基因作物开始大规模种植，在转基因食品标识上则一直采取自愿原则。随着一些有机食品企业和反转团队的宣传和游说，越来越多的美国人要求对转基因食品进行标识。

2014年5月，美国佛蒙特州立法要求，

两年后在该州销售的转基因成分超过0.9%的食品均须进行转基因食品标识，一些州也随之跟进，但是另一些州则并不要求进行标识，这在全国范围内很容易引发混乱，为了解决这个问题，2016年，美国参议院以63票对30票通过一项法案，要求美国农业部为转基因食品标识制定统一的国家标准。随后，奥巴马总统签署这一方案。

此次的新规名为《国家生物工程食品信息披露标准》，它将转基因食品称为生物工程食品。新标准规定，转基因食品的标注阈值是5%，转基因成分含量不高于5%，就不必标注。转基因成分含量高于5%的食品，就必须向消费者披露转基因信息。标识有多种选择，包括文字说明、写着“生物工程”的图标、电子或数字链接以及使用短信等，小型食品生产商或小型包装也可选择提供电话号码或网址，供消费者查询转基因信息。

新规将从2020年1月1日开始实施，年收入低于250万美元的小型食品企业可延后至2021年1月1日执行新规。强制性合规日期为2022年1月1日。



对转基因食品进行标识并非新鲜事

那么，世界上其他国家关于转基因标识有哪些规定？

“对转基因食品进行标识并非新鲜事，欧盟要求必须对所有含有转基因成分的食品、动物饲料和加工食品进行标识。目前已有澳大利亚、巴西、中国、日本、新西兰和沙特阿拉伯至少有 60 个国家要求进行转基因标识。”汤波说。

我国转基因标识情况是怎样的？

“从 2001 年《农业转基因生物安全管理条例》实施以来，我国对农业转基因生物一直实行标识制度。”汤波说。

该条例规定，实施标识管理的农业转基因生物目录，由国务院农业行政主管部门商国务院有关部门制定、调整并公布；在我国境内销售列入农业转基因生物目录的农业转基因生物，应当有明显的标识；列入农业转基因生物目录的农业转基因生物，由生产、分装单位和个人负责标识；未标识的，不得销售；农业转基因生物标识应当载明产品中含有转基因成份的主要原料名称；有特殊销售范围要求的，还应当载明销售范围，并在指定范围内销售。

对转基因食品标识有望促进转基因产业发展

对于，美国农业部近日发布转基因食品标识最终版规定相关各方对此褒贬不一。美农业部长桑尼·珀杜在一份声明中说，新规“增加了美国食品系统的透明度，为

受监管实体就何时、如何透露生物工程成分建立了指导方针”，确保了转基因食品标识的一致性，“避免了可能让消费者产生困惑的零碎州级标识体系”。

一些反转基因组织认为，新规细则不够严格，对标识的内容与形式的要求宽松。美国致力于推广有机农业的组织“食品安全中心”指出，5% 这一阈值设得过高，这样会有许多使用了转基因原材料的食品免于标注。该组织负责人安德鲁·金布雷尔说，美农业部背叛了公众的信任，剥夺了他们对食品生产过程的知情权。

“转基因安全性可控是有科学结论的，通过科学严格的安全评价，经政府批准上市的转基因产品是安全的，是可控的。这点无论从科学技术原理、长期跟踪研究、还是从生产消费实践看都是明确的。过去 20 多年来，全球累计种植近 320 亿亩转基因作物，65 个国家和地区消费转基因食品，没有发生过一起被科学证实的安全问题。”中国工程院院士、专项技术总师万建民曾在接受科技日报记者专访时表示。

汤波说，第一代转基因作物的抗虫、抗除草剂性状主要有利于种植者，对消费者则没有直接好处，因此容易招致消费者的反对。随着转基因技术的不断进步，增加营养成分、剔除有害成分等对消费者健康有利的转基因食品将会越来越多，因此对转基因食品标识有望促进转基因产业的发展。

国内功能性食品存在的问题 与发展方向

目前，中国保健食品和功能性食品正处于快速发展的高峰期，预计 2020 年的市场规模分别为 2341 和 13595 亿元，老龄化、城镇化以及消费升级成为中国健康产业发展的推动力。然而，国内功能性食品在发展的过程中还存在许多现实问题，包括与国际大趋势清洁标签趋势背道而驰、零食化陷阱、产品的矛盾点多等，这些都是企业和行业在发展过程中不可避免的挑战。

保罗·皮尔泽

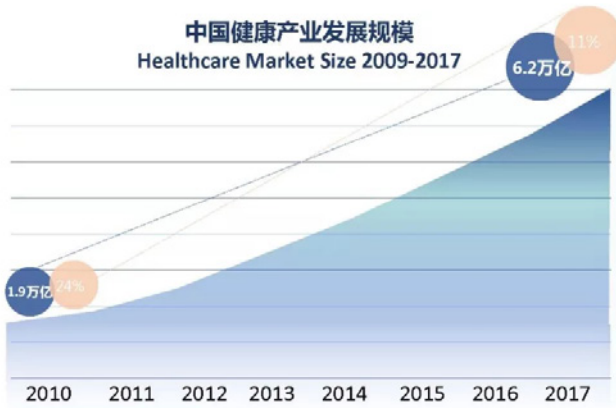
美国著名经济学家
布什、克林顿两任美国总
统经济顾问

“什么是21世纪最具革命性的产业？保
存青春的健康产业！健康产业正成为引
发全球财富第五波的明星产业。”

——2004年《财富第五波》

国务院正式印发《“健康中国2030”规划纲要》，其中指出，到2020年，健康产业总规模将突破8万亿元，2030年将突破16万亿元。

这意味着，“健康中国”上升为国家战略，健康产业将成为国民经济支柱性产业。



(Graphics of Asia Reports Co., Ltd)

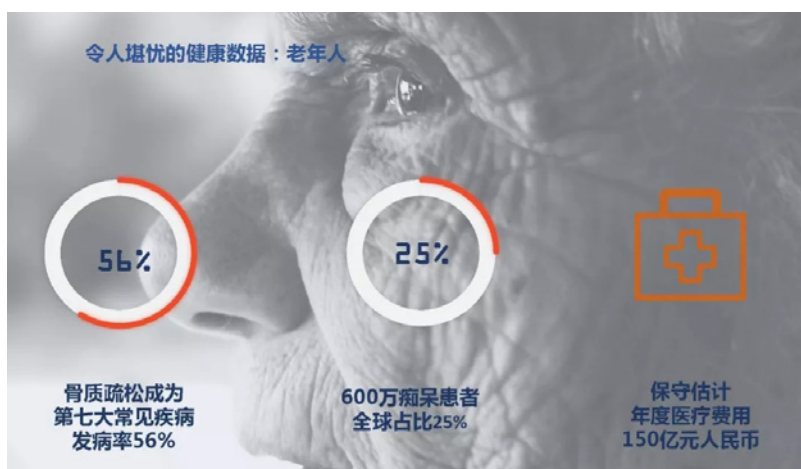
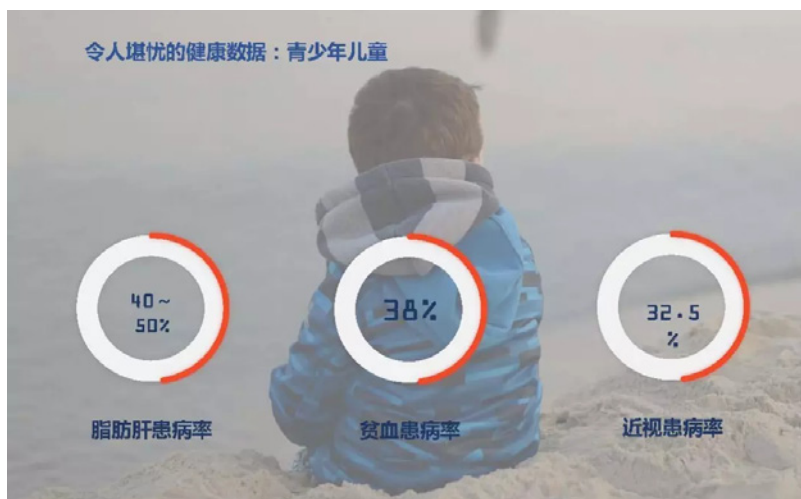
“2020年，中国大健康产业或将突破8万亿大关，2030年16万亿，占比GDP10%以上。”

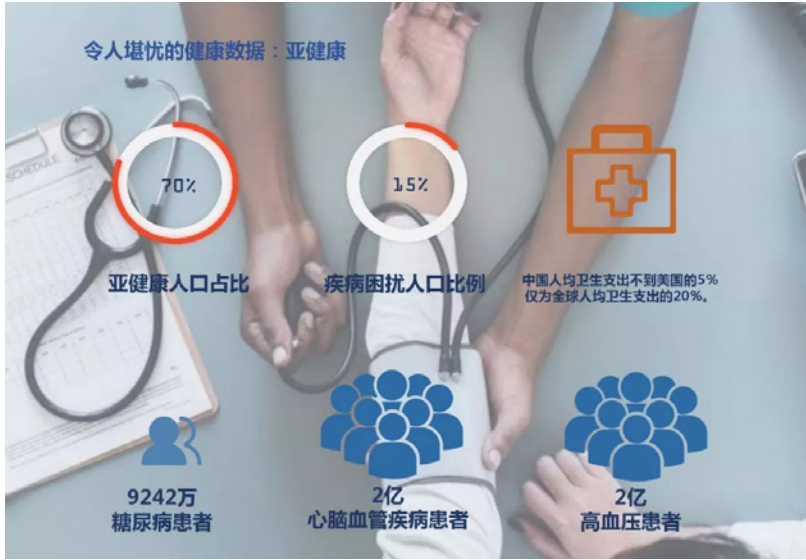
中国健康产业发展的推动力——GDP占比



(Graphics of Asia Reports Co., Ltd)

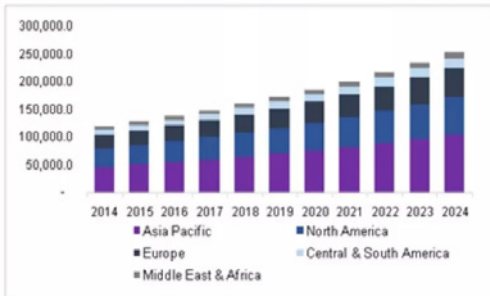
“欧美发达国家医疗卫生支出约占10%~15%，而中国仅占5%。”



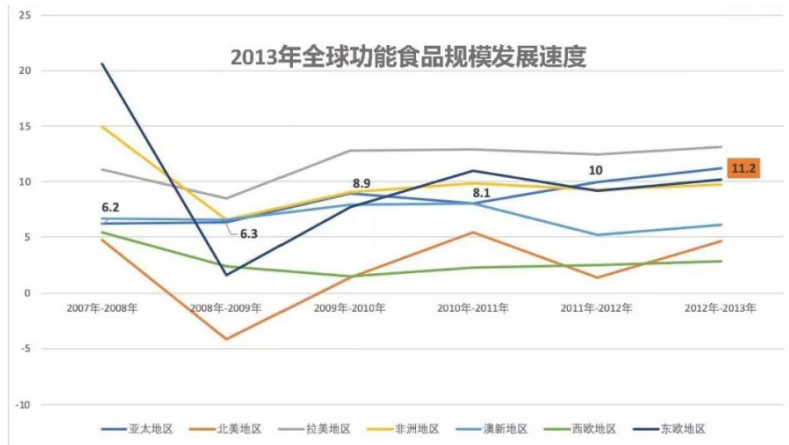
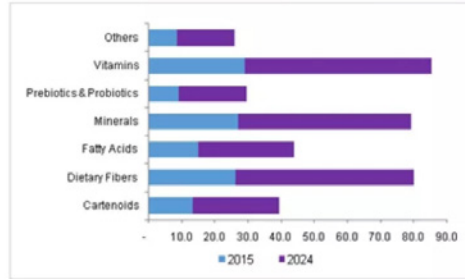


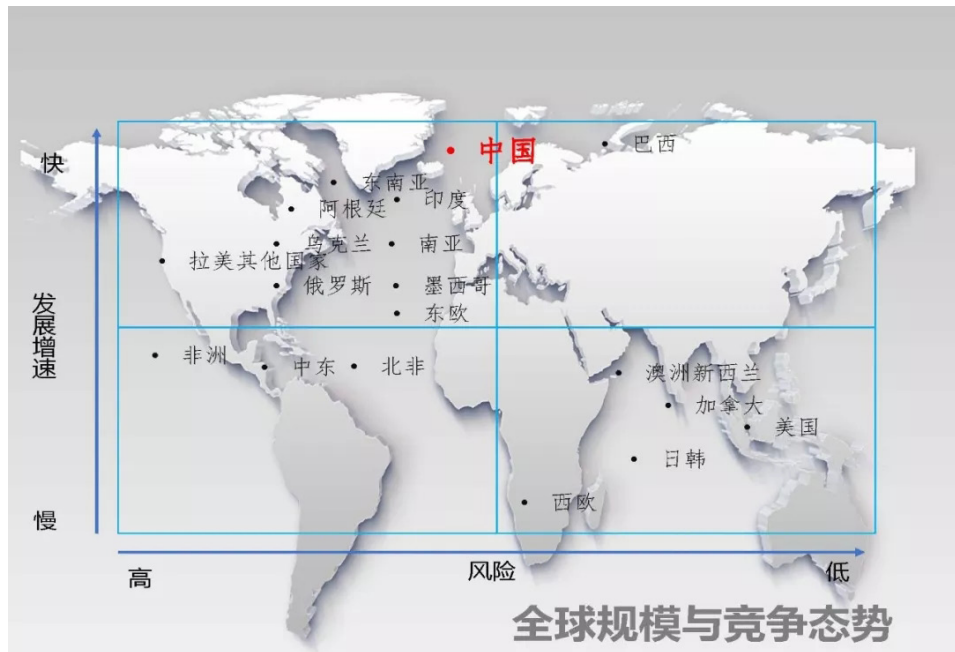
功能性食品全球规模与竞争态势

Global functional foods market revenue, by region, 2014 - 2024 (USD Million)

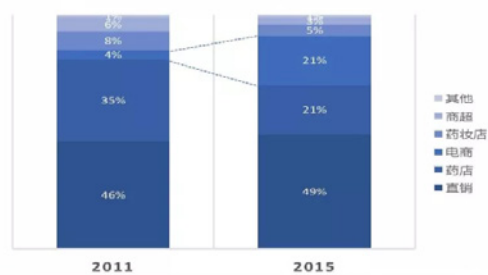
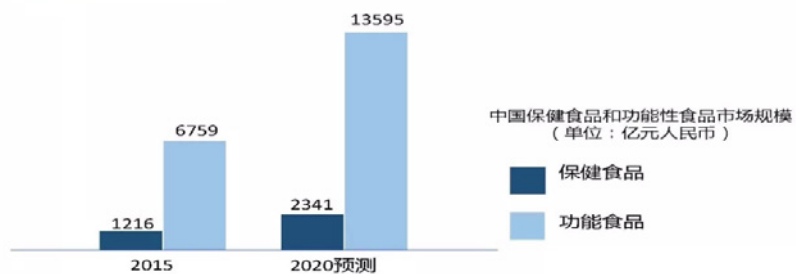


Global functional foods market revenue by product, 2015 & 2024 (USD Billion)






中国功能性食品市场现状及问题



中国保健食品渠道分布

“ 直销传统核心渠道仍为主流。电商渠道发展迅猛，其他传统线下渠道萎缩趋势明显。 ”

国内市场热点品种





高蛋白

消费者认为产品标签上的“高蛋白”宣称“很重要”的比例从2003年的45%上升到2014年的64%。46%的消费者将蛋白质视作每日膳食的基础成分，将其作为体重管理、补充额外能量和增加肌肉的良好途径的比例则分别为18%、17%和13%。

2010年我国益生菌产品市场规模约222亿元，至2017年上升至553亿元，CAGR等于17%左右。益生元是近两年才异军突起的，目前还没有准确的市场数据。

益生菌 & 益生元







酵素

2009-2012年市场规模年均增速为33%，其中2011年市场规模为3.8亿元，2012年酵素行业市场规模在5.3亿元左右，比2011年增长39.47%。根据近几年我国酵素市场规模增长形势，运用线性相关分析预计到2017年我国酵素市场规模将达21.4亿元。

2001年至2009年，全球胶原蛋白需求量的年均复合增长率超过17.25%；中国2006年胶原蛋白市场消费约为3000吨，2009年消费量达到8000吨，2015年年需求量约20000吨，年均复合增长率达到23.47%。

胶原蛋白







膳食纤维

2015年我国膳食纤维行业销量约46.5万吨，行业销售市场规模约86亿元

全球市场规模在2015年达到了314亿美元，其中占据最大市场份额的是亚洲地区，占据了全球市场36%的份额。

Omega-3





性生物肽活

在中国，胶原蛋白肽市场的年均消费量也从2006年的3000吨呈指数增长到2015年的20000吨，表现出了强劲的增长势头，市场前景一片光明。

中国功能性食品市场现状及问题

与国际大趋势清洁标签趋势背道而驰

- 千禧一代的需求 中国食品安全问题
- AG事件的影响 美国关于转基因问题
- 南安普顿色素类
- 更加复杂的配料表.....XXX棒富含100多种蔬菜坚果谷物精华。50多种特种营养成分、10多种分解脂肪糖分的酶和辅酶.....
- 清洁标签：
一个与过去和解的机会，重新关注消费者真正想要的东西。



零食化的陷阱

食品巨头们开启“健康零食”大战，中国却在另一个“平行宇宙”？

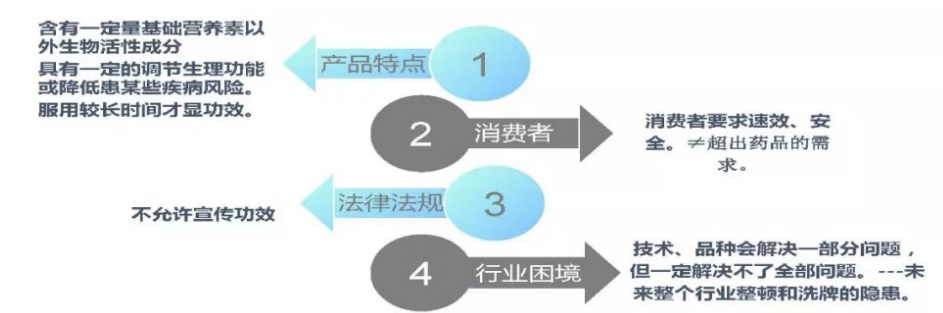
1. 金宝汤兼并了有机产品制造商 Pacific Foods后又斥资49亿美元完成了对美国第五大健康小吃生产商 Snyder's-Lance的收购。
2. 好时公司斥资9.21亿美元收购 Amplify Snack Brands。
3. 康尼格拉2.5亿美元买下非转基因零食制造商 Angie's BOOMCHICKAPOP。
4. 家乐氏也已6亿美元收购RXBAR有机蛋白棒生产商 Chicago Bar公司。
5. 食品巨头亿滋同样远渡重洋将一款来自法国的“对你好”（good for you）健康早餐饼干带到美国市场。

- 1、根据尼尔森的研究，多达 45% 的全球受访者用零食代替早餐、午餐或晚餐。
- 2、健康产业兴起的“零食化”，一是使健康更时尚，更便捷。二、从美国目前的趋势看，健康的零食会彻底颠覆传统的零食。
- 3、中国市场目前更多的是关注，代餐棒用于减肥，其他形式的零食还没有起步。

健康——成本——需求——消费者教育



产品的矛盾点



提供产品 or 提供方案



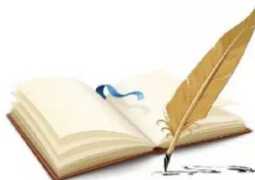
近几年在控制体重方面人们一直在试图用生活方式的改变而达到减肥的目的，但还没有哪一种方式被广泛证明是有效和安全的。

目前国际流行的体重控制理论

饮食方式	要点	主要食物
地中海饮食	泛指希腊、西班牙、法国和意大利南部等处于地中海沿岸的南欧各国的饮食风格	1、膳食富含水果、蔬菜、五谷杂粮。2、橄榄油。3、坚果、豆类、种子。4、酸奶、奶酪。5、鱼虾海鲜。6、多用香料少用盐。
生酮饮食	以脂肪取代葡萄糖作为能量来源	MCT
原始人饮食	中高脂肪、中蛋白质、中低碳水化合物	1、多吃含有饱和脂肪酸的食物比如椰子油、黄油。2、摄入充足的动物蛋白质。3、吃够蔬菜。4、不吃任何谷类食品和豆类食品。5、不摄入任何蔬菜油及氢化油。6、杜绝除黄油和鲜奶油以外的乳制品。
轻断食饮食	一周中5天进食日没有任何限制。挑选不连续的2天进行轻断食，将饮食的分量控制到平时的四分之一	

中国功能性食品解决方案

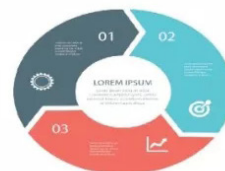
尽快出台法规抑制野蛮生长



新资源食品目录
是远远不够的



全面启动
消费者教育机制



建立从原料到流通整个环节
质量监控机制

纯真 植物营养素研究院 好渠道+好产品

无论什么渠道，直销、药店、超市、电子商务、跨境电商...
渠道很重要，但产品才是核心。



中国功能性食品差异化发展避免同质化竞争



- 寻找好的蛋白质
- 不断丰富蛋白质种类.....
- 系统研究植物次生代谢产物—植物源营养素.....

中国功能性食品资产要在大健康发展中扮演合适的角色



大麻、CBD----资本逐利的怪胎

中国功能性食品解决方案

降低发展速度



2008年迄今, 经历着从野蛮式增长到回归理性增长的艰难调整

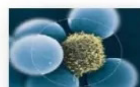
中国大健康产业 未来发展的主要趋势



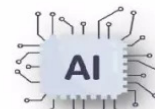
测序技术



3D打印技术



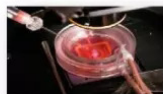
免疫疗法



人工智能



远程医疗



生物传感器



VR技术



功能食品

枯草芽孢杆菌产尿嘧啶核苷的发酵优化研究

◎吴鹤云 李国梁 谢希贤 陈宁

天津科技大学生物工程学院，天津 300457

3. 黑龙江省龙力生物科技有限公司，黑龙江龙江 161100

【摘要】采用响应面法对枯草芽孢杆菌产尿嘧啶核苷的发酵培养基成分进行了优化。首先用单因素实验确定了初始发酵培养基中最适初糖浓度。然后利用 Plackett-Burman 实验设计筛选出影响尿苷产量的三个显著因素：酵母粉，谷氨酸钠，豆粕水解液；在此基础上利用最陡爬坡实验逼近响应值的最佳区域，最后利用中心组合设计进行回归分析，从而得到了各因素的最佳浓度。在优化的培养基条件下，尿苷的产量较初始培养基提高了 164.1%。

【关键词】枯草芽孢杆菌；尿嘧啶核苷；响应面；发酵优化

尿嘧啶核苷是一种重要的核苷类物质，参与一切生物体的生命活动，而且是合成碘苷 (IDUR)、溴苷 (BUDR)、氟苷 (FUDR) 等抗病毒抗肿瘤药物的中间体^[1]。近年来，核苷类药物显示出巨大的应用价值，在目前广泛使用的抗病毒药物中，近 50% 属于核苷类药物^[2]。

传统的尿苷生产方法主要为 RNA 水解法，但该方法面临原材料分离困难和产销失衡等关键问题^[3]；此外还有化学合成法，但由于这些方法本身的缺陷，都无法实现大规模工业化生产，无法满足国内及国际上的需求。而微生物发酵法生产尿苷完美克服了以上方法的不足，具有周期短、易控制、无污染、产率高等诸多优势，一跃成为国内外研究的热点。20 世纪 80-90 年代中期，日本科学家陆续发表了一些发酵法生产尿苷的成果，但国内至今鲜有报道^[4]。

在发酵工业中，发酵培养基的选择是除了育种技术之外的另一个对产物的积累影响重大的因素。基于现有的发酵法生产核苷类物质的报道中多是集中于单因素实验，而这种方法既耗时耗力，又不能考察因素之间的交互作用^[5]；响应面法则是一种全面的方法，它是针对某个响应值的实验设计、建模、因子效应评估及最适因子条件搜寻的统计方法的集合体，通过分析实验数据，拟合出响应值与响应变量的二次函数关系式，它能更好地反映前者随后

者的变化趋势。它具有实验次数少，周期短，精度高，考察全面等优点，是降低开发成本、提高产品质量的一种有效方法，因此也已成功应用到食品、生物、化工等诸多领域，实现了突破性的发展^[6-7]。

本文利用响应面法系统的对菌株产尿苷发酵培养基进行了优化，使菌种在优化后的培养基中产苷能力大幅提升，也为尿苷的产业化提供了借鉴。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

枯草芽孢杆菌 (Bacillus subtilis A260, GMCC No. 11775) 为天津科技大学生物工程学院代谢工程研究室通过 ARTP 诱变育种获得。

斜面培养基 (L)：葡萄糖 1g，蛋白胨 1g，牛肉膏 1g，酵母粉 0.5g，NaCl 0.25g，琼脂 20g。

种子培养基 (L)：葡萄糖 20g，豆粕水解液 2mL，酵母粉 1g，NaCl 0.25g，MgSO₄·7H₂O 0.1g，KH₂PO₄ 0.1g，谷氨酸钠 0.5g，Thr、Met、Ile 各 0.03g，VB₃、₅、₁₂ 0.1mg

初始发酵培养基 (L)：葡萄糖 80g，豆粕水解液 10mL，酵母粉 5g，玉米浆 5mL，MgSO₄·7H₂O 0.8g，(NH₄)₂SO₄ 2.5g，

KH_2PO_4 2.5g, 谷氨酸钠 5g, Thr、Met、Ile 各 0.03g, VB3, 5, 120.1mg

1.2 方法

1.2.1 培养方法

1.2.1.1 斜面培养用接种环接种一环从 -80°C 取出的冻存菌液, 均匀划线于斜面培养基中, 37°C 培养 12h, 并传代一次。

1.2.1.2 种子培养用接种环刮取一环斜面种子接种于装有 30mL 种子培养基的 500mL 三角瓶中, 九层纱布封口, 37°C , 200rpm 振荡培养 10h。

1.2.1.3 发酵吸取 3mL 种子液接种于装有 27mL 发酵培养基的 500mL 挡板三角瓶中, 九层纱布封口, 37°C , 200rpm 振荡培养 72h。

1.2.2 分析方法

将发酵液用去离子水稀释 50 倍, 用分光光度计测定其 $A_{600\text{nm}}$ 值。采用 SBA-40E 系列生物传感分析仪测定发酵液中残糖量。尿苷产量的测定采用 HPLC 法。

2 结果与讨论

2.1 最适初糖浓度的确定

合适的葡萄糖初始浓度对于发酵产品的生产有很大影响, 若浓度过低, 则菌体生长受到限制; 若过高, 则会导致培养基

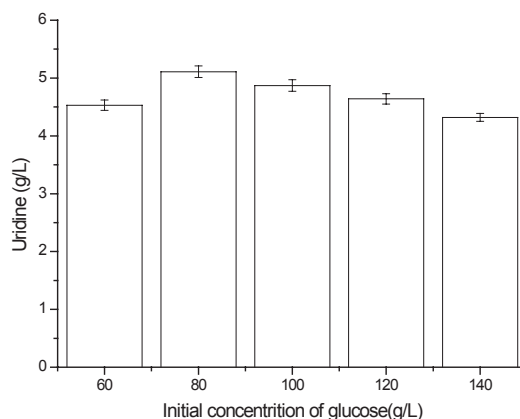


图 1 单因素优化初糖浓度实验结果

渗透压增大, 抑制菌体生长^[8-9]。本实验采用单因素方法优化初始培养基中初糖浓度, 选取 60, 80, 100, 120, 140 (g/L) 五个水平, 每个水平设置三个平行, 实验结果见图 1。可知, 当初糖浓度为 80g/L 时, 尿苷产量为最大值 5.11g/L, 因此选取该浓度为优化后发酵培养基的初糖浓度。

2.2 PB 实验设计筛选影响尿苷产量的显著因素

PB 实验设计是由 Plackett-Burman 提出的一种基于不完全平衡块原理的两水平部分因子实验设计。它是一种筛选实验设计, 能以最少的实验次数和尽可能高的精确度从众多实验因子中识别出对响应值影响最大的因素^[10-12]。

在单因素实验的基础上, 采用 $N=12$ 的 PB 实验, 对初始发酵培养基中豆粕水解液, 酵母粉, 玉米浆, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,

表 1 N=12 的 PB 实验设计及响应值

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Y
1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	7.41
2	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	7.16
3	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	6.78
4	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	4.89
5	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	5.07
6	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	1	7.05
7	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	5.16
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	4.94
9	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	9.21
10	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	6.25
11	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1	7.56
12	-1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	8.43

MgSO₄·7H₂O, KH₂PO₄, 谷氨酸钠, Thr、Met、Ile, VB_{3,5,12}, 共计 9 种成分进行考察, 每个因素取两个水平 - 高水平 (+) 和低水平 (-), 其中高水平为低水平的 1.5 倍, 响应值 (Y) 为尿苷产量 (g/L)。实验设计及发酵 72h 后尿苷产量见表 1。利用 Mintab16 软件对结果进行分析, 各因素的编码水平、主效应分析见表二。其中 P 值大小代表了该因素的显著性水平, P < 0.05 说明该因素效应显著, P < 0.01 则效应极显著。由结果可知, 酵母粉、谷氨酸钠、豆粕水解液、MgSO₄·7H₂O 为对尿苷产量有显著影响的因素, 选取前三者进行进一步优化。

2.3 最陡爬坡实验

响应面拟合方程只在考察区域的邻域范围内较真实地反映真实情况, 而在远离该邻域范围时几乎无相关性。因此, 根据 PB 实验得出的初步结果, 结合各因子变化的方向, 选取合适的步长, 利用最陡爬坡实验来寻找响应面分析的中心点往往被当做不可缺少的一项预实验来进行^[13-14]。

根据表 2 的分析结果, 酵母粉、谷氨酸钠、豆粕水解液都具有显著的正效应, 都应增加。因此, 根据三者的效应大小确定了最陡爬坡实验的步长及变化方向, 其余因素均取初始水平。最陡爬坡实验设计及结果见表 3。由结果可知, 最佳因素浓度

表 2 各因子实验水平及主效应分析

代码	变量 因素	单位	水平		T 检验	p	显著性
			低 (-)	高 (+)			
X1	豆粕水解液	mL/L	0.5	15	32.44	0.020	3
X2	酵母粉	g/L	0.2	10	36.76	0.017	1
X3	(NH ₄) ₂ SO ₄	g/L	0.2	10	-8.84	0.072	7
X4	VB _{3,5,12}	mg/L	0.1	0.15	11.64	0.055	6
X5	MgSO ₄ ·7H ₂ O	g/L	0.2	5	-14.36	0.044	4
X6	空白				6.84	0.092	9
X7	谷氨酸钠	g/L	0.2	10	35.00	0.018	2
X8	Thr、Met、Ile	g/L	0.02	0.05	-8.68	0.073	8
X9	玉米浆	mL/L	0.5	15	2.36	0.255	10
X10	KH ₂ PO ₄	g/L	0.2	5	-11.64	0.055	5

的条件位于第七组附近，故取第七组实验条件为中心点实施下一步的响应面分析。

2.4 中心复合实验设计及结果

该设计是由 Box 和 Wilson 开发的一种国际上较为常用的实验设计。能够考察

各因素之间的交互作用，并且通过拟合方程描述在一定区域内响应值随响应变量的变化情况^[15-17]。

根据之前实验的结果，采用中心复合实验设计进行三因素五水平的响应面分析实验。以发酵 72h 后尿昔的产量 Y (g/L)

为响应值，以 2.3 中第七组实验条件为中心点，各因素的编码水平见表 4，中心复合实验设计及结果见表 5。

利用 Minitab 软件对实验结果进行分析，并拟合出响应值 Y 与 A、B、C 三因素之间的二次回归模型为：

$$Y=3.5489+0.3665A+0.4247B+0.6083C-1.0572A^2-1.2513B^2-0.8892C^2-0.3154AB+0.6704AC-0.1446BC$$

该回归模型的方差分析及可信度分析分别见表 6 和表 7。由表 6 可以看出，

该模型的 F 值为 149.73，P (Prob>F) 值 <0.0001，说明该模型显著。由可信度分析表可知，该模型的复相关系数 R²=0.9926，说明模型可以解释 99.26% 的实验所得出的尿苷产量的变化，模型拟合度良好。变异系数 CV 值表示实验的精确度，值越低代表实验可靠性越高。本实验 CV=1.79%，说明实验操作可信。AdeqPrecision 代表信噪比，通常情况下其值应大于 4，本实验为 30.449，进一步说明该模型在实验设计的范围内可以很好的反映响应值随响应变量的

表 3 最陡爬坡实验设计及结果

编号	酵母粉 (g/L)	谷氨酸钠 (g/L)	豆粕水解液 (mL/L)	尿苷 (g/L)
1	0.3	0.3	0.5	4.40
2	0.5	0.5	1	5.23
3	0.7	0.7	2	7.09
4	0.9	0.9	4	8.69
5	1	1	6	9.17
6	3	3	8	10.65
7	5	5	10	13.20
8	7	7	12	6.02
9	9	9	14	5.74

表 4 中心复合实验设计各因素及水平

因素	单位	符号	水平				
			-1.681	-1	0	1	1.681
酵母粉	g/L	A	8.4	7	5	3	1.6
谷氨酸钠	g/L	B	8.4	7	5	3	1.6
豆粕水解液	mL/L	C	13.4	12	10	8	6.6

表 5 中心复合实验设计及结果

实验序号	A	B	C	Y
1	0	0	0	13.73
2	0	0	0	13.40
3	-1	-1	1	9.55
4	0	0	0	13.26
5	-1	1	1	10.52
6	0	0	0	13.74
7	0	0	0	13.53
8	0	-1.68	0	9.08
9	1	-1	1	12.11
10	1	1	1	11.93
11	0	1.68	0	10.90
12	-1	-1	-1	9.22
13	1	-1	-1	9.21
14	0	0	-1.68	10.12
15	-1	1	-1	10.88
16	0	0	1.68	11.91
17	1	1	-1	9.50
18	0	0	0	13.64
19	1.68	0	0	11.26
20	-1.68	0	0	9.82

表 6 回归方程的方差分析

来源	总偏差平方和	自由度	平均偏差平方和	F	P
模型	55.94	9	6.22	149.73	<0.0001
A	1.83	1	1.83	44.18	<0.0001
B	2.46	1	2.46	59.35	<0.0001
C	5.05	1	5.05	121.73	<0.0001
AB	0.80	1	0.80	19.17	0.0014

来源	总偏差平方和	自由度	平均偏差平方和	F	P
AC	3.60	1	3.60	86.61	<0.0001
BC	0.17	1	0.17	4.03	0.0725
A2	16.11	1	16.11	387.98	<0.0001
B2	22.56	1	22.56	543.53	<0.0001
C2	11.40	1	11.40	274.50	<0.0001
残差	0.42	10	0.042		
失拟项	0.23	5	0.046	1.26	0.4027
纯误差	0.18	5	0.037		
总值	56.35	19			

表 7 模型的可信度分析

参数	数值
标准差	0.20
平均值	11.37
变异系数 CV	1.79
R2	0.9926
AdjR2	0.9860
PRESS	2.03
AdeqPrecision	30.449

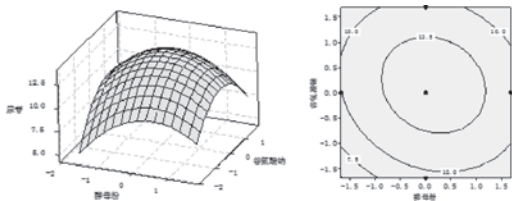


图 2 酵母粉和谷氨酸钠影响尿苷产量的曲面图和等高线图

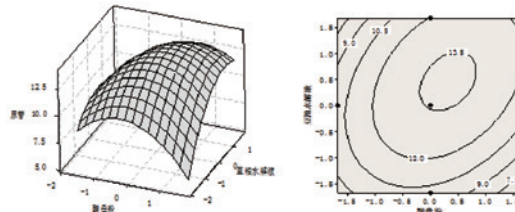


图 3 酵母粉和豆粕水解液影响尿苷产量的曲面图和等高线图

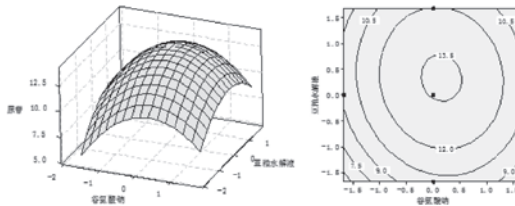


图 4 谷氨酸钠和豆粕水解液影响尿苷产量的曲面图和等高线图

变化趋势。综上，模型的选取基本正确。

上述模型中的三个因素与响应值尿苷

的相互作用可以直观的从图 2-4 的 3D 曲面图及相应的等高线图中反映出来。从图中可以看出，响应值尿苷存在最大值，经过软件的进一步分析得出，尿苷的最大

值为 $Y=13.76\text{g/L}$ ，此时三个因素的值为 $A=0.2988$ ， $B=0.1069$ ， $C=0.446$ ，对应的实际添加浓度为酵母粉 5.6g/L ，谷氨酸钠 5.2g/L ，豆粕水解液 10.9mL/L 。

2.5 模型的验证实验

为验证模型的准确性及重复性，以上述得出的各因素浓度配制发酵培养基，并以初始发酵培养基作为对照，每组设置三个平行，进行摇瓶发酵实验。发酵结果为优化前尿苷产量 5.38 ， 4.94 ， 5.04g/L ，平均值 5.12g/L ；优化后尿苷产量 13.52 ， 13.37 ， 13.68g/L ，平均值 13.52g/L 。可见，尿苷实际产量与模型预测值非常接近，说明该模型可以很好地反映尿苷随各因素而变化的趋势。

3 结论

首先用单因素实验优化 *Bacillus subtilis* A260 产尿苷发酵培养基中初糖浓度，得出最适初糖浓度为 80g/L ；然后利用 PB 实验设计筛选出对尿苷产量影响显著的三个因素：酵母粉、谷氨酸钠、豆粕水解液；通过最陡爬坡实验确定了实施响应面分析的中心点处三个因素的浓度；最后利用中心复合实验设计进行响应面分析，得到了能够很好反映尿苷产量变化的

二次回归模型。通过求解回归方程，得出了尿苷产量取最大值 13.76g/L 时各因素的浓度，分别为酵母粉 5.6g/L ，谷氨酸钠 5.2g/L ，豆粕水解液 10.9mL/L 。通过模型的验证实验，尿苷的实际产量与预测产量非常接近，并且优化后比优化前的产量提高 164.1% 。综合实验结果，模型选取正确，响应面法优化枯草芽孢杆菌产尿苷发酵培养基是可行的。

【参考文献】

- [1] 焦瑞身, 乔宾福. 微生物工程 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003
- [2] 邱蔚然, 丁庆豹. 酶法合成核苷类抗病毒药物 [J]. 中国医药工业杂志, 1999, 30 (10): 474 - 478
- [3] 王锐, 嘧啶核苷的研究进展 [J]. 生物技术通讯, 2007, 18 (3) : 539-542
- [4] 程远超, 刘康乐, 徐庆阳. 尿苷产生菌的选育 [J]. 2007, 23(1), 20-22
- [5] R.V Muralidhar, R.R Chirumamila, R Marchant, P Nigam. A response surface approach for the comparison of lipase production by *Candida cylindracea* using two different carbon sources [J]. Biochemical Engineering Journal, 2001, 9(1), 17-23
- [6] Chan Li, Jinghua Bai, Zhaoling Cai, Fan Ouyang. Optimization of a cultural medium for

- bacteriocin production by *Lactococcus lactis* using response surface methodology[J]. *Journal of Biotechnology*,2002,93(1),27-34
- [7] 曹小红,蔡萍,李凡,王春玲,鲁梅芳.利用响应面法优化 *Bacillus natto* TK21 产脂肽发酵培养基[J]. *中国生物工程杂志*,2007,27(4),59-65
- [8] 李秀萍,王在谦,郑平,邹毅,李楠.响应面法优化甘蔗果酒发酵工艺[J]. *酿酒*,2014,41(6),97-102
- [9] 杨士春,吕晓龙,缪绎.响应曲面法优化酵母菌发酵产乙醇的工艺[J]. *安徽农业科技*,2010,38(22),12019-12022
- [10] A.Vatanara,A.Rouholamini Najafabadi,K.Gilani,R.Asgarian,M.Darabi,M.Rafiee-Tehrani. A Plackett-Burman design for screening of the operation variables in the formation of salbutamol sulphate particles by supercritical antisolvent [J]. *The Journal of Supercritical Fluids*,2007,40(1),111-116
- [11] Sunny R.Shah,Rajesh H. Parikh, Jayant R. Chavda, Navin R. Sheth. Application of Plackett-Burman screening design for preparing glibenclamide nanoparticles for dissolution enhancement[J]. *Powder Technology*,2013,235:405-411
- [12] Sarat Babulmandi, Sita Kumari Karanam, Hanumantha Rao Garapati. Use of Plackett-Burman design for rapid screening of nitrogen and carbon sources for the production of lipase in solid state fermentation by *Yarrowia lipolytica* from mustard oil cake (*Brassica napus*)[J]. *Brazilian Journal of Microbiology*,2013,44(3),915-921
- [13] 阮文兵,陈必钦,陈素华,陈秉梅,许小平.响应面分析法优化(R)-扁桃酸发酵培养基[J]. *中国生物工程杂志*,2010,30(8),112-117
- [14] Wai-Yee Fung, Yuh-Ping Woo, Min-Tze Liang. Optimization of growth of *Lactobacillus acidophilus* FTCC 0291 and evaluation of growth characteristics in soy whey medium: a response surface methodology approach[J]. *J Agric Food Chem*,2008,56(17),7910-7918
- [15] Li-Li Yuan, Ya-Qian Li, Yi Wang, Xue-Hong Zhang, Yu-Quan Xu. Optimization of Critical Medium Components Using Response Surface Methodology for Phenazine-1-Carboxylic Acid Production by *Pseudomonas* sp. M-18Q[J]. *JOURNAL OF BIOSCIENCE AND BIOENGINEERING*,2008,105(3),232-237
- [16] Hong Gao, Mei Liu, Jintao Liu, Huanqin Dai, Xianlong Zhou, Xiangyang Liu, Ying Zhuo, Wenquan Zhang, Lixin Zhang. Medium optimization for the production of avermectin B1a by *Streptomyces avermitilis* 14-12A using response surface methodology[J]. *Bioresource Technology*,2009,100(17),4012-4016
- [17] Z.J.Xiao,P. H.Liu,J.Y.Qin,P.Xu. Statistical optimization of medium components for enhanced acetoin production from molasses and soybean meal hydrolysate[J]. *Appl Microbiol Biotechnol*,2007,74(1),61-68

抗性糊精功能特性及应用 研究进展

◎张倩 柏帅 李克文 栾庆民

保龄宝生物股份有限公司, 山东禹城 251200

【摘要】作为一种新型的水溶性膳食纤维，抗性糊精已经成为现代食品行业中重要功能型配料。本文介绍了抗性糊精的功能特性及最新的应用研究进展。

【关键词】抗性糊精；功能特性；应用

膳食纤维是维系人体健康，不能被其他物质所代替的一种营养成分，具有改变肠道系统微生物群系组成、控制体重，减轻肥胖、降低机体胆固醇，预防心脑血管疾病的生理特性。随着现代生活水平的提高及生活节奏的加快，人们的饮食习惯也发生了很大变化，使得膳食纤维的摄入量逐渐减少。因此一些功能性的膳食纤维配料逐步受到食品行业的关注，许多富含膳食纤维的功能性食品也逐渐受到消费者的青睐。

膳食纤维可分为水溶性膳食纤维（SDF）和水不溶性膳食纤维（IDF）。水溶性膳食纤维因其高持水性，低粘度等应用特点而被广泛的应用在保健食品中，如低聚果糖、聚葡萄糖等^[1]。其中，抗性糊精作为一种新型的水溶性膳食纤维，近些年来，得到了广泛的研究和应用。

抗性糊精由淀粉加工而成，其中含有 α -1, 2 和 α -1, 3 键相连的葡萄糖苷结构，并且在部分还原末端上有分子内脱水的缩葡聚糖和 β -1, 6 的结构存在。因此，它可以不被体内的消化酶所分解，在消化道内也不会被消化吸收，可直接进入大肠，同时作为膳食纤维发挥各种生理作用。抗性糊精最早由日本松谷化学株式会社开发而出，目前在市场上推出了两种产品：Fibersol-2 和 Fibersol-2B。法国罗盖特公司也有两种抗性糊精的产品，分别是 NutrioseFB 和 Lycasin^[2]。国内目前已实现工业化生产的是保龄宝生物股份有限公

司，山东百龙创园生物科技有限公司。

1 主要的功能特性

1.1 改变肠道内微生物群系组成

抗性糊精不被小肠吸收，直接进入大肠发挥膳食纤维的作用，促进肠道内有益菌群的生长，从而为人体提供必要的肠道调节物质，与此同时还会抑制肠道内有害菌群的繁殖；此外，抗性糊精的高持水性，会促进肠道蠕动，对于便秘等肠道疾病有良好的预防效果。Nathaniel D Fastinger 等人的人体实验显示，在摄入期，试验者的粪便中双歧杆菌具有增加的趋势，从基准期到摄入期，细菌群落发生了改变^[3]。

1.2 降低血脂

长期服用抗性糊精，可降低血液中胆固醇及脂肪浓度，降低动脉粥样硬化的风险；还可以吸收胆汁酸、脂肪等而使其吸收率下降，可达到降血脂，改善各种类型高血脂患者的脂肪代谢的作用。Hironaka Takahiro 的实验结果也支持了抗性麦芽糊精能降低血清脂类浓度的结论^[4]。

此外，抗性糊精通过改善糖的新陈代谢降低肝脏脂肪的形成和抑制脂肪的吸收，显著降低高糖高脂饮食中脂肪集聚，从而达到减肥的效果。

1.3 抑制血糖浓度上升及控制体重

抗性糊精能够提高胰岛素水平，一定程度上抑制小肠对糖类的消化吸收，并可有助于延迟饥饿感的再产生，缓慢释放能量，因此也会对体重有一定的作用。抗性糊精能改变消化道激素的分泌，抑制了糖类的吸收。抗性糊精还可通过改变肠道内消化酶活性来调节机体代谢活动。抗性糊精还具有抑制淀粉酶对淀粉的作用，延长酶作用于淀粉的时间，从而起到降低血糖的作用。Kishimoto Yu-ka 和 Asakura Rie 通过实验也验证了抗性糊精能抑制餐后血糖升高^[5]。

2 应用产品及特性

2.1 新型功能性食品中的应用

随着大众健康饮食的不断升温，新型功能性食品，大多为功能性饮料，也逐步受到人们的关注和认可。作为新型的水溶性膳食纤维，抗性糊精具有低甜度，低血糖指数的特性，非常适用于饮料，如果汁、乳酸饮料及茶饮中。此外，抗性糊精具有的低热量低脂肪的特点，应用到减肥食品中也必将受到肥胖患者的青睐。

2.2 婴幼儿食品中的应用

在婴幼儿食品中添加适量的抗性糊

精，可增加婴幼儿肠道内的双歧杆菌数量，提高婴幼儿对各种营养元素的利用，促进婴幼儿对各种微量元素的吸收，从而提高自身的免疫力^[6]。

2.3 保健品中的应用

在日本，抗性糊精已被认定为特定的保健用食品。抗性糊精具有的降低血糖的功能，使得它在糖尿病人保健食品中的应用前景广阔。水溶性膳食纤维目前广泛用于调节微生态平衡、润肠通便的保健食品。抗性糊精作为水溶性膳食纤维的一种，以其优越的整理肠道的功能作为防止便秘的保健食品必将受到患者欢迎^[7]。

2.4 在烘焙食品中的应用

抗性糊精可以增加和改善面包色泽，糕点则是在制作中含有大量水分，烘焙时会凝固成松软产品影响质量，水溶性抗性糊精添加在糕点中，可保持产品绵软、滋润，增加保质期，延长货架存放时间。

3 前景展望

随着健康饮食的观念越来越受到人们的关注，在日常饮食中也特别关注功能性食品。膳食纤维作为不可或缺的营养元素，也受到日益的重视。但实际每人每天膳食

纤维的摄入量还远远不够。抗性糊精作为一种低分子水溶性膳食纤维，不仅具有膳食纤维的生理功能，而且在作为食品添加剂方面，也有很多应用优点。

抗性糊精作为一种新型低黏度水溶性的膳食纤维产品，在国外已广泛应用于食品工业，尤其是饮料行业。抗性糊精是以玉米淀粉或者薯类淀粉为原料制成，具有易溶解性、低黏度、酸稳定性、压热稳定性、低褐变性和储存稳定性等优点；在生理功能方面，它具有高消化耐受性、低血糖指数、低热量、防止龋齿、减肥和增强微量元素吸收等生理功能。因此，对于中国食品工业来说，抗性糊精是一种很理想的水溶性膳食纤维的产品，应用前景值得期待。

【参考文献】

- [1] 郑建仙, 功能性膳食纤维 [M], 2005, 67-69.
- [2] 冠秀颖, 于国萍, 中国食品工业, 2008, 23(4), 50-51.
- [3] 孙辉, 吴玉凯, 杜政, 粮油食品科技, 2000, 8(3), 15-17.
- [4] Payne PI, Nightingale MA, Krattiger AF, et al, Journal of the Science of Food and Agriculture, 1987, 40(1), 51-65.
- [5] Wadhawan CK, Bushuk W, Cereal Chemistry, 1989, 66(6), 461-466.
- [6] 徐仰丽, 抗性糊精的研究进展, 河南工业大学学报, 2008, 29(4), 67-71.
- [7] 大隈一裕, 刘凌, 中国食物与营养, 2002, 8(1), 50-51.



高产甲壳素脱乙酰基酶的菌株 筛选及鉴定

◎马钦元¹ 高秀珍² 樊传乐² 叶连杰² 张传惠³ 王敏¹

1. 工业发酵微生物教育部重点实验室（天津科技大学），天津市工业微生物重点实验室天津科技大学生物工程学院天津 300457；
2. 山东理工大学山东淄博 255000；
3. 潍坊英轩实业有限公司山东潍坊 262499

【摘要】通过对不同来源的土壤样本的进行平板筛选、变色滤纸条筛选、摇瓶培养、复筛操作，获得了 16 株具有产甲壳素脱乙酰基酶活性的菌株，对这 16 株菌株进行酶活测定，获得了产酶能力较强的菌株 6#6、6#23、6#OK。对这三株菌株进行形态学及 16SrDNA 鉴定，确定三株菌株都是红球菌属，最大酶活可达 86U/mL。本研究为后续甲壳素脱乙酰基酶的研究及工业化应用提供了基础。

【关键词】甲壳素脱乙酰基酶，甲壳素，菌株筛选

甲壳素一种十分丰富的自然资源，是除纤维素外，自然界中数量最多的天然有机物质，有巨大的利用开发价值，存在巨大的开发潜力。当几丁质去除乙酰基后即成为壳聚糖，壳聚糖由于分子中存在着较多游离的化学基团易进行多种化学修饰，且化学性质活泼，易溶解，能溶解于多种溶剂及酸性水溶液，在医药、食品、化工、环保等领域的利用率都很高^[1,2]。但是现阶段，壳聚糖的工业化生产大都采用浓碱热解法，但该法存在反应过程强烈、浪费能源严重、产品生产难以控制、污染严重、壳聚糖脱乙酰度不易掌握等问题^[3]。酶法生产壳聚糖专一性强，生产温和易控制，污染程度小，有重要的研究开发价值。在自然界筛选出稳定、高效，产酶能力强且不受外界环境因素影响的甲壳素脱乙酰基酶产生菌，对甲壳素脱乙酰基酶的性质作进一步的了解，制定研究出一套合理高效的甲壳素脱乙酰基酶生产菌的筛选、性能检测系统是十分必要的，也只有筛选出优良的菌种、得到催化能力强的甲壳素脱乙酰基酶才能为进一步工业化做好理论基础。甲壳素脱乙酰基酶可以将几丁质的乙酰基脱去使其成为壳聚糖，壳聚糖具有抗癌、降低胆固醇、降血压等生物活性，其广泛应用于医药、食品、化工、化妆品等行业。目前，主要是通过高温强碱脱去乙酰基来制备脱乙酰基壳多糖^[4]。然而这个过程会造成巨大的环境污染，同时需要繁

琐的控制工艺，还会产生产物脱乙酰度不均的情况。使用甲壳素脱乙酰酶来制备脱乙酰基壳聚糖，其水解甲壳素中的N-乙酰葡萄糖胺中的乙酰基和胺基基团之间的链接来制备壳聚糖，可以有效的规避上述缺点^[5]。本课题通过对不同来源的土壤样本的进行筛选，获得具有产酶活性的菌株并对菌株进行菌株鉴定和酶活研究。

1 材料与amp;方法

1.1 材料

1.1.1 土壤

土壤主要来源于山东、成都、沈阳等地，共 15 份。

1.1.2 培养基

(1) 富集培养基 (g/L): 细粉几丁质 2.5; 磷酸氢二钾 0.7; 硫酸镁 0.5; 氯化钠 0.1。每瓶单称细粉几丁质 0.08g，其余组分配成液体分装。

(2) 平板筛选培养基 (g/L): 胶体几丁质 2.5; 磷酸氢二钾 0.7; 磷酸二氢钾 0.3; 硫酸镁 0.1; 对硝基乙酰苯胺 2.0; 琼脂 20.0。每瓶单称细粉几丁质 0.08g，其余组分配成液体分装。

(3) 基础发酵培养基 (g/L): 细粉几丁质 2.5; 酵母膏 5.0; 硫酸铵 4.0; 硫酸二氢钾 1.5; pH6.1-6.2。每瓶单称细粉几丁

质 0.08g, 其余组分配成液体分装。

(4) LB 液体培养基 (g/L): 蛋白胨 10; 酵母浸粉 5; NaCl 10。

1.1.3 试剂

片状几丁质, 济南海得贝海洋生物工程有限公司; 细分壳聚糖, 济南海得贝海洋生物工程有限公司; 4-硝基乙酰苯胺, 上海源叶生物科技有限公司。

1.1.4 仪器

LDZX-40SB1 型高压蒸汽灭菌锅, 上海申安医疗器械厂; KYC-1102 恒温培养摇床, 上海新苗医疗器械制造有限公司; GTR16-2 高速冷冻离心机, 北京时代北利离心机有限公司; MULTISKAN/MK3 酶标仪, 美国赛默飞世尔科技公司。

1.2 方法

1.2.1 菌株筛选^[6]

按照富集培养基的配方配制一定量的培养基, 在 121℃、20min 条件下进行灭菌。将无菌水加入到土壤样本制成悬浊液, 取悬浊液加到富集培养基中培养; 按照筛选培养基的配方进行培养基配制, 在 121℃、20min 条件下进行灭菌。将上步富集培养基上的清液用无菌水进行 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 、 10^{-5} 的梯度稀释, 用涂布环涂布于已灭菌的筛选培养基上, 于 30℃ 恒温培养箱中进行 3 至 7 天的培养; 以斜面培养基的配方配制培养基, 在 121℃、20min 的条件下灭菌, 挑取在筛选培养基

菌落周围出现的黄色的菌株, 转接到斜面培养基, 在 30℃ 恒温培养箱中培养 3 天。

1.2.2 变色滤纸条检验^[7]

称取 2.5g 对硝基乙酰苯胺于 50mL 的无水乙醇中溶解, 用镊子将滤纸条浸入溶液中浸泡片刻, 取出, 晾干, 反复操作 3 次, 便可得到检验滤纸条; 在斜面培养基上刮取一环活化的菌株, 接入预先装有 5mL 检验培养基的无菌试管中, 于 30℃ 恒温振荡培养 36h。将预先制备好的滤纸条放入无菌试管中, 汲取上述培养液 2mL 于试管中, 在室温静置, 仔细观察颜色的变化。注意 24h 内变化较大的滤纸条, 将其进行下一步摇瓶筛选。

1.2.3 菌种发酵培养^[8,9]

将菌株接种到种子培养基中, 30℃、180rpm 的恒温培养箱中培养 36h; 接 1mL 种子培养基液于含有 30mL 的发酵培养基中, 在 37℃、150rpm 的条件下培养。

1.2.4 酶活检测^[10,11]

绘制对硝基苯胺标准曲线, 配制反应体系 (称取 10mg 对硝基乙酰苯胺, 用 50mL 容量瓶定容, 浓度为 200mg/L。加 200mg/L 的对硝基乙酰苯胺 0.3mL, 再加酶液 0.3mL, 37℃ 预保温的磷酸盐缓冲液 (0.05M, pH=7) 0.9mL, 在 37℃ 水浴中反应 10min, 沸水浴终止酶活反应, 每个样品取 300μL, 三个平行。空白对照: 加对硝基乙酰苯胺溶液 0.3mL, 加缓冲液 0.9mL, 0.3mL 灭活酶液); 菌液经处理后,

依次取 200 μ L 加入到 96 孔板中，放入酶标仪运行 SkanItSoftware 软件检测。

1.2.5 酶活单位定义及酶活力计算^[12]

酶活单位的定义在上述反应条件下每小时产生 1 微克对硝基苯胺所需要的酶量定义为一个酶活力单位。

$$\text{酶活力计算公式为: } U/mL = \frac{(A_{400} - A_0) \times D}{K \times T}$$

A₄₀₀: 酶解液样品的吸光值;

A₀: 空白的吸光值;

D: 稀释倍数;

T: 酶促反应时间, h;

K: 线性系数

1.2.6 菌种鉴定^[6,7]

(1) 革兰氏染色法菌种鉴定方法:
将保存在甘油里的菌种取 200 μ L 接到种子培养基中, 在 30 $^{\circ}$ C、150rpm 的恒温培养箱中培养 24h; 取 1mL 的种子培养基液接到发酵培养基中, 在 30 $^{\circ}$ C、150rpm 的培养箱中培养 2 天; 用革兰氏染色法鉴定菌属。

(2) 分子生物学鉴定方法: 将种子菌液吸取 200 μ L 接到 LB 液体培养基中, 在 30 $^{\circ}$ C、150rpm 条件下振荡培养过夜。在离心管中加入 50mL 的无菌水, 用高温灭菌后的接种环挑取平板中的单菌落于离心管中, 慢慢旋转接种环使菌落充分落入无菌水中, 反复此操作直至所有的单菌落都转到离心管中。将上述离心管在 100 $^{\circ}$ C 水浴中煮沸 5min, 然后将其放到 -20 $^{\circ}$ C 环

境中 5min, 重复此操作一次。在 1000rpm 的条件下离心 5min; 准备 PCR 反应溶液, 进行 PCR 扩增, 琼脂糖凝胶电泳检测 DNA; 将提取的 16SrDNA 送测序公司测序, 在序列返回后构建进化树。

2 结果与分析

2.1 菌种筛选

2.1.1 菌种初筛

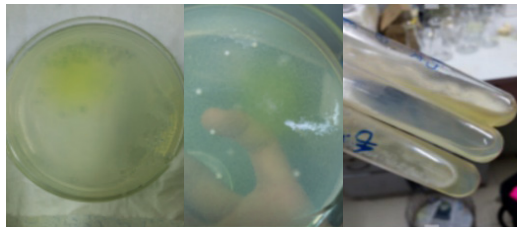


图 3-1 平板上的菌落图 3-2 平板上菌落图 3-3 斜面上菌落

通过初步的筛选, 在编号为 1、6、8、9、10、11、12、13、14、15 的土壤样本中筛选到了疑似菌株。图 3-1、图 3-2 为在平板筛选部分菌株的生长情况, 从图中可以看到黄色的菌斑, 即为疑似的甲壳素脱乙酰酶产生菌, 需要进一步确定。

2.1.2 菌种复筛

对初筛得到的菌株进行粗酶活性的测定, 大部分土壤中都发现了产甲壳素脱乙酰酶的菌株, 但是经过 18h、48h 复筛的结

果统计，土壤编号为 6、13 的产酶菌株的酶活力较强，土壤编号为 1、8、9、10、15 的产酶菌株活力一般，土壤编号为 11、12、14 的样本中产酶菌株酶活性很低或没有。具体统计情况见表 3-1。

表 3-1 产酶菌株统计情况表

编号	土壤来源 编号	18h 复筛 情况	48h 后复筛 情况
1	1#1	—	+
2	1#10	+	++
3	1#21	+	+
4	6#2	++	+++
5	6#3	++	+++
6	6#6	++	+++
7	6#23	++	+++
8	6#OK	++	+++
9	8#13	+	++
10	9#14	++	++
11	10#2	+	++
12	13#1	+	++
13	13#4	++	+++
14	13#6	++	+++
15	13#7	++	+++
16	15	—	+

2.2 酶活检测

从酶活的检测结果可以看出，6#2、6#3、6#6、6#23、6#OK、13#4、14#6、13#7 的菌株产酶活性较高，而其它菌株的产酶活性较低。6 号土壤来自小竹林，地

理环境决定了其微生物丰富。具体产酶情况见表 3-2。

表 3-2 培养 24h 酶活情况统计表

土壤编号	菌株编号	酶活 (U/mL)
1	1#1	4.186
1	1#10	8.292
1	1#21	3.217
6	6#2	18.275
6	6#3	16.370
6	6#6	36.215
6	6#23	31.029
6	6#OK	27.627
8	8#13	1.260
9	9#14	6.273
10	10#2	5.276
13	13#1	5.863
13	13#4	14.273
13	13#6	16.026
13	13#7	23.371
15	15#	4.206

对 6#6、6#23、6#OK 进行每隔 1h 测一次，连续测 4 次的结果发现菌株酶活性在不断的增加，而且产酶能力极强。从图 3-4 可以看出，酶活在最初的反应时增加的很快，但是在 3h 后，增加速率变缓并趋于平稳，可以初步认为酶活在 4h 达到最高，最高酶活可达到 86U/mL。具体情况见表 3-3、图 3-5。

表 3-36#6、6#23、6#OK 间隔 1h 酶活情况统计表酶活单位：U/mL

菌号时间	6#6	6#23	6#OK
1h	21.79	11.09	20.51
2h	54.21	26.51	25.25
3h	84.82	52.63	26.74
4h	86.62	62.85	47.53

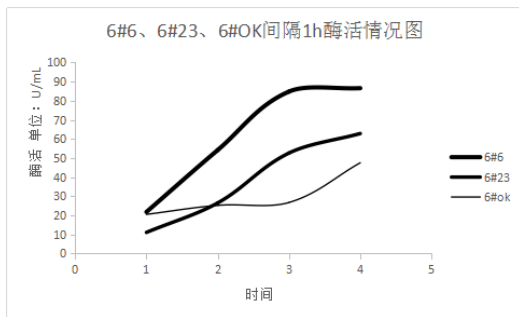


图 3-56#6、6#23、6#OK 间隔 1h 酶活情况图

2.3 菌种鉴定

2.3.1 菌种显微镜鉴定

6#6 革兰氏染色试验在显微镜下可观察到为紫色，初步判断为革兰氏阳性细菌，细菌呈短柄状，有一些菌丝，该菌落在染色前为淡黄色。6#23 经革兰氏染色后，在显微镜下看到也是紫色，因此也是革兰氏阳性细菌，为球形细菌，伴有一些菌丝，菌落培养时也是淡黄色。6#OK 为短杆状细菌，革兰氏染色为紫色，也是革兰氏阳性细菌。目前显微镜镜检只能判断这三种细菌为革兰氏阳性细菌，球菌或者杆菌，其他情况无法判断，需要做进一步的检测。具体结果见图 3-6、图 3-7、图 3-8。

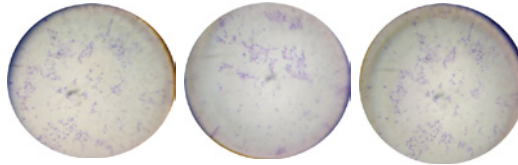
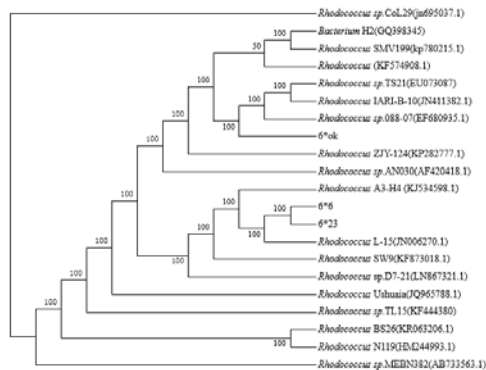


图 3-66#6 显微镜观察图片图 3-76#23 显微镜观察图片 3-86#OK 显微镜观察图片

2.3.2 菌种分子生物学鉴定

提取 6#6、6#23、6#OK 这三种菌株的 16SrDNA，进行凝胶电泳并对其进行进一步的测序。经过用从 NCBIblast 中得到的部分序列构建进化树，从用 MP 法构建进化树，从结果中可以开出 6#6、6#23 与 *Rhodococcus* sp. L-15 (JN006270.1) 的 Bootstrap 值为 100%，则此进化树可靠；6#OK 与 *Rhodococcus* sp. TS21 (EU073087)、*Rhodococcus* sp. 088-07 (EF680935.1) 和 *Rhodococcus* sp. IARI-B-10 (JN411382.1) 的 Bootstrap 的值为 100%，则此进化树可靠。因此 6#6、6#23、6#OK 在进化发育地位上属于红球菌属 (*Rhodococcus*)。

图 3-106#6、6#23、6#OK 用 MP 法构建的进化树



4 结论

经过初筛在土壤编号为 1、6、8、9、10、11、12、13、14、15 样本中发现了可能具有产酶能力的黄色菌落；对其进行复筛，获得了具有产酶能力 16 株菌株；对其中 6#6、6#23、6#OK 三株进行酶活测定，发现产酶能力超过预期。筛选得到的 6#6 菌株在 4h 酶活可达到 86.62U/mL；6#23 在 4h 酶活可达到 62.85U/mL；6#OK 在 4h 可达到 47.5U/mL。通过对这三种菌株革兰氏染色的形态学鉴定，发现其形态与红球菌属比较相似；进行 16SrDNA 序列测序，依据测序结果在 NCBIblast 找到相似序列构建进化树，在进化树中这三株菌株与 *Rhodococcus* 的 Bootstrap 的值都是 100%，因此可以确定 6#6、6#23、6#OK 都是属于红球菌属 (*Rhodococcus*)。本研究获得了几株产甲壳素脱乙酰酶活力较高菌种，检测的酶活力均高于目前文献报道的酶活，为甲壳素脱乙酰基酶的研究和工业化应用提供了一定的研究基础，后续需要在菌种的发酵条件优化及产酶基因的工程菌构造等方面开展进一步的工作。

【参考文献】

- [1] Tsigosl, MartinouA, KafetzopoulosD, et al. Chitin deacetylases: new Versatile tools in biotechnology [J].Trends Biotechnol.2000,18(7):305-31
- [2] 刘丽,赵祥颖,田延军等.甲壳素脱乙酰酶的研究及应用进展[J].山东食品发酵.2009,34(3):23-25.
- [3] 和苑峰,周国英,章怀云等.甲壳素脱乙酰酶的研究进展[J].山东食品发酵.2009,4:2-5.
- [4] Alfonso C, Nuero O M, Santamaria F, et al. purification of a Heat-stable Chitin Deacetylase from *Aspergillus nidulans* and Its Role in cell Degradation [J].Curr Microbiol.1995,30:49-54.
- [5] TokuyasuK,OnoH,HayashiK.Purification and Characterization of Extracellular Chitin Deacetylase from *Colletorichum lindemuthianum* [J].Biosci Biotech.1996,60(10):1598-1603.
- [6] Ride J P Drysdale R B.A Rapid Method for the Chemical Estimation of Filamentous Fungi in Plant Tissue[J].Physiol Plant Pathol,1972,2:7-15.
- [7] Bergmeyer, H U. Methods Enzym[J].Anal.1974,1:112-117.
- [8] 段彬,彭志英.甲壳素脱乙酰酶的研究概况与应用展望[J].食品与发酵工业.2002,28(4):65-69.
- [9] 苏广宇,刘四新、李从发.甲壳素、壳聚糖的研究与应用概况[J].广州农业科学.2008,2:107-111.
- [10] 李维静.甲壳素、壳聚糖的性质、制备及在食品中的应用[J].安徽农业通报.2001,13(10):58-60.
- [11] 蒋小姝,莫海涛,苏海佳等.甲壳素及壳聚糖在农业领域方面的应用[J].中国农学通报.2013,29(6):170-174.
- [12] 汪玉庭,刘玉红,张淑琴.甲壳素、壳聚糖的化学改性及其衍生物应用研究进展[J].2002,15(1):108-113.

2018年1-10月有关产品进出口情况

一、进口

单位：千克，美元

序号	品名	10月份		1-10月份	
		数量	金额	数量	金额
1	玉米, 种用除外	80,838,988	22,748,739	2,986,261,728	657,422,915
2	小麦淀粉	18,814	15,354	981,949	557,363
3	玉米淀粉	59,788	66,719	2,147,492	2,013,335
4	马铃薯淀粉	4,654,916	3,835,700	37,731,855	31,469,583
5	木薯淀粉	165,898,291	79,517,066	1,644,042,599	758,567,893
6	未列名淀粉	443,980	263,770	4,935,053	3,095,418
7	菊粉	238,415	593,971	2,869,149	7,317,190
8	粗甘油; 甘油水及甘油碱液	97,950,233	34,145,911	831,382,791	361,240,268
9	砂糖	46,431,208	20,558,739	401,755,871	179,514,492
10	绵白糖	19,200	7,703	6,750,983	2,983,509
11	无水乳糖, 重量计干燥状态的乳糖含量≥99%	9,080,840	8,041,602	86,795,601	63,604,405
12	其他乳糖及乳糖浆	1,898,729	2,517,466	15,193,470	19,547,073
13	槭糖及槭糖浆	840	8,146	90,586	909,775
14	葡萄糖及葡萄糖浆, 果糖<20%	100,120	181,307	1,181,383	2,121,112
15	葡萄糖及糖浆, 20%≤果糖<50%, 转化糖除外	34,350	41,022	1,000,536	646,087
16	化学纯果糖	274,112	224,478	1,871,434	2,266,339
17	果糖及果糖浆, 果糖>50%, 转化糖除外	261,047	637,809	2,110,229	4,675,760
18	其他固体糖及未加香料或着色剂的糖浆	2,672,707	4,736,039	18,185,627	29,537,402
19	活性酵母	32,171	500,630	381,078	5,197,015
20	非活性酵母; 已死的其他单细胞微生物	32,812	363,051	715,463	7,363,747
21	发酵粉	19,411	47,087	145,631	552,600
22	味精	142,243	483,429	1,402,223	4,415,141
23	未列名二元醇	14,315,587	28,021,092	169,274,533	332,689,114
24	季戊四醇	254,930	453,404	3,219,574	5,572,030
25	甘露糖醇	63,518	377,658	531,968	4,007,591
26	山梨醇	140,994	292,856	1,931,853	3,113,874

(续上表)

序号	品名	10 月份		1-10 月份	
		数量	金额	数量	金额
27	丙三醇(甘油)	29,705,912	22,554,774	180,877,162	165,149,418
28	木糖醇	1,484	15,893	76,295	456,518
29	其他多元醇	161,424	583,608	1,732,824	4,639,555
30	肌醇	802	33,612	13,765	494,761
31	草酸	7,363	79,415	146,324	803,139
32	其他无环多元羧酸及其酸酐等及其衍生物	335,507	1,289,124	4,549,098	19,418,800
33	乳酸及其盐和酯	1,580,513	2,667,812	12,595,374	23,275,831
34	酒石酸	9,167	93,516	245,182	1,912,312
35	酒石酸盐及酒石酸酯	30,025	214,510	206,672	1,025,238
36	柠檬酸	52,286	273,308	1,620,864	5,789,089
37	柠檬酸盐及柠檬酸酯	132,902	644,042	1,055,119	6,045,254
38	葡糖酸及其盐和酯	42,491	214,421	1,155,495	2,674,794
39	赖氨酸	75	1,188	26,883	470,411
40	赖氨酸酯及盐	20,208	51,461	1,234,449	2,956,653
41	谷氨酸	144	2,046	10,984	168,211
42	谷氨酸钠	21,303	38,573	199,485	393,416
43	其他谷氨酸盐	600	55,346	1,867	151,494
44	未列名氨基酸	374,413	2,769,272	5,868,407	43,736,645
45	其他氨基酸酯及盐	164,970	1,165,488	3,182,139	11,439,115
46	糠醇及四氢糠醇	929	7,842	131,368	342,822
47	未混合的维生素 C 及其衍生物	40,405	653,990	251,466	5,881,816
48	未混合的维生素 E 及其衍生物	404,383	4,449,429	4,933,650	75,564,136
49	木糖			1,201	4,490
50	其他化学纯糖,但蔗糖/乳糖/麦芽糖/葡萄糖及果糖除外;糖醚/糖缩醛/糖酯及其盐	487,788	1,103,845	5,534,026	14,346,106
51	糊精及其他改性淀粉	40,084,109	37,204,613	347,803,747	332,227,885
52	以淀粉/糊精或其他改性淀粉为基本成分的胶	35,985	61,324	309,577	662,565
53	粗制凝乳酶及其浓缩物			28,619	492,615
54	碱性蛋白酶	113,027	906,241	1,085,044	7,018,359
55	碱性脂肪酶	90	16,596	76,381	2,472,285
56	未列名的酶;未列名的酶制品	941,338	18,151,072	13,146,668	199,443,377
57	编号 2905.4400 以外的山梨醇	545	4,934	96,769	113,626

二、出口

单位：千克，美元

序号	品名	10 月份		1-10 月份	
		数量	金额	数量	金额
1	玉米, 种用除外	719,000	201,985	9,505,478	2,709,018
2	小麦淀粉	442,632	204,165	2,768,690	1,470,364
3	玉米淀粉	44,161,830	15,763,904	426,180,155	154,945,525
4	马铃薯淀粉	98,300	121,163	1,315,868	1,429,553
5	木薯淀粉	79,683	61,918	582,322	460,636
6	未列名淀粉	2,685,532	2,841,446	31,444,718	33,167,373
7	菊粉	41,800	198,340	730,223	2,512,414
8	粗甘油; 甘油水及甘油碱液			5,000	5,230
9	砂糖	18,229,783	8,440,296	99,367,380	47,108,030
10	绵白糖	457,060	182,085	6,715,228	2,984,032
11	无水乳糖, 重量计干燥状态的乳糖含量 ≥99%			2,790	17,581
12	其他乳糖及乳糖浆	211,700	503,863	908,355	2,700,427
13	槭糖及槭糖浆			42	168
14	葡萄糖及葡萄糖浆, 果糖 < 20%	64,832,358	28,074,143	608,727,181	287,333,142
15	葡萄糖及糖浆, 20% ≤ 果糖 < 50%, 转化糖除外	1,010,379	916,233	9,087,093	10,032,039
16	化学纯果糖	544,168	435,370	5,851,822	5,549,557
17	果糖及果糖浆, 果糖 > 50%, 转化糖除外	24,326,425	8,670,888	241,538,489	87,357,093
18	其他固体糖及未加香料或着色剂的糖浆	34,785,844	21,714,112	388,292,981	261,033,066
19	活性酵母	8,193,739	18,169,920	80,241,443	177,584,326
20	非活性酵母; 已死的其他单细胞微生物	1,500,985	3,857,821	20,415,883	46,958,125
21	发酵粉	662,218	877,431	7,066,533	9,739,960
22	味精	14,533,880	14,328,353	189,686,826	187,411,473
23	未列名二元醇	8,513,721	17,223,796	58,358,012	134,309,502
24	季戊四醇	4,064,245	8,543,939	46,372,327	91,203,338
25	甘露糖醇	925,922	2,838,091	7,583,603	21,145,247
26	山梨醇	6,812,268	5,352,561	67,805,755	49,764,423
27	丙三醇(甘油)	129,177	155,829	1,627,579	1,850,122
28	木糖醇	4,594,955	19,102,086	38,053,717	154,964,088

(续上表)

序号	品名	10 月份		1-10 月份	
		数量	金额	数量	金额
29	其他多元醇	2,261,997	5,328,702	23,330,729	56,612,920
30	肌醇	431,960	2,048,491	4,613,734	27,027,587
31	草酸	8,974,006	5,051,361	70,151,112	48,271,864
32	其他无环多元羧酸及其酸酐等及其衍生物	7,563,777	26,372,498	74,624,621	262,971,850
33	乳酸及其盐和酯	3,565,204	5,718,895	50,949,212	69,903,220
34	酒石酸	3,082,370	8,707,915	35,586,818	97,800,590
35	酒石酸盐及酒石酸酯	168,965	425,095	1,335,130	4,374,160
36	柠檬酸	71,929,173	49,652,760	790,272,144	594,840,193
37	柠檬酸盐及柠檬酸酯	14,588,215	13,042,822	163,477,745	150,023,141
38	葡糖酸及其盐和酯	13,544,822	9,240,648	150,091,621	106,003,991
39	赖氨酸	10,485	212,349	109,857	926,112
40	赖氨酸酯及盐	33,730,375	35,133,700	327,182,782	369,097,540
41	谷氨酸	6,766,725	7,082,598	50,560,947	54,176,088
42	谷氨酸钠	38,039,720	39,226,543	239,070,769	250,776,399
43	其他谷氨酸盐	6,125	31,523	78,690	394,226
44	未列名氨基酸	12,750,351	51,641,603	141,748,675	559,791,920
45	其他氨基酸酯及盐	6,239,698	18,234,784	77,723,316	224,992,041
46	糠醇及四氢糠醇	5,163,198	11,643,720	65,468,272	165,042,958
47	未混合的维生素 C 及其衍生物	10,772,805	49,944,102	118,312,143	716,266,568
48	未混合的维生素 E 及其衍生物	6,942,516	39,972,633	60,428,774	568,647,072
49	木糖	731,701	2,310,997	7,579,344	25,607,227
50	其他化学纯糖, 但蔗糖 / 乳糖 / 麦芽糖 / 葡萄糖及果糖除外; 糖醚 / 糖缩醛 / 糖酯及其盐	2,176,551	6,483,468	21,030,240	65,513,027
51	糊精及其他改性淀粉	8,702,987	6,944,519	72,330,764	63,692,967
52	以淀粉 / 糊精或其他改性淀粉为基本成分的胶	505,507	469,974	4,429,185	4,320,452
53	粗制凝乳酶及其浓缩物			15,050	54,550
54	碱性蛋白酶	55,835	242,884	356,383	3,015,180
55	碱性脂肪酶	11,245	106,065	107,330	1,026,939
56	未列名的酶; 未列名的酶制品	6,314,420	23,753,408	76,114,098	302,735,926
57	编号 2905.4400 以外的山梨醇	4,230,412	2,176,601	62,072,918	33,744,020

(以上表格内容未经许可不得转载)

2018年1-3季进口八位商品 / 国别量值表

一、葡萄糖及糖浆，20% ≤ 果糖 < 50%，转化糖除外

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	法国	135,171	211,478
2	澳大利亚	702,090	207,488
3	泰国	103,695	111,421
4	日本	15,110	26,665
5	爱尔兰	3,339	17,290
6	韩国	1,800	11,864
7	奥地利	1,200	11,512
8	瑞士	500	10,234

序号	国别	进口量	进口额
9	意大利	2,400	4,604
10	中国香港	694	1,733
11	德国	143	384
12	美国	13	382
13	印度尼西亚	20	180
14	捷克共和国	7	124
15	印度	-	37
16	总计	966,186	615,422

二、化学纯果糖

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	以色列	939,829	1,250,154
2	美国	303,129	271,955
3	越南	101,453	240,577
4	芬兰	160,025	174,690
5	土耳其	90,288	89,948
6	德国	2,592	13,969

序号	国别	进口量	进口额
7	澳大利亚	-	365
8	比利时	5	166
9	西班牙	1	34
10	瑞典	-	3
11	总计	1,113,794	1,511,449

三、果糖及果糖浆，果糖 > 50%，转化糖除外

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	韩国	652,921	1,623,544
2	中国台湾	722,960	1,022,906
3	澳大利亚	90,400	284,339

序号	国别	进口量	进口额
4	比利时	68,964	189,749
5	以色列	141,950	183,670
6	加拿大	14,031	176,795

序号	国别	进口量	进口额
7	美国	23,212	174,490
8	荷兰	50,002	149,750
9	日本	17,627	57,305
10	新西兰	13,479	54,799
11	英国	23,321	42,019
12	法国	8,591	30,360
13	泰国	16,415	27,390
14	德国	766	10,570
15	意大利	2,749	4,200
16	西班牙	350	2,498
17	墨西哥	55	972

序号	国别	进口量	进口额
18	马来西亚	279	830
19	挪威	10	202
20	新加坡	6	113
21	伊朗	74	91
22	中国	8	63
23	中国香港	9	31
24	瑞士	2	13
25	巴基斯坦	-	11
26	奥地利	1	1
27	总计	1,848,182	4,036,711

四、山梨醇

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	美国	202,357	1,144,871
2	法国	1,074,273	839,697
3	德国	180,307	384,424
4	韩国	142,760	172,514
5	日本	55,389	167,168
6	泰国	88,006	55,016
7	印度尼西亚	26,101	36,967

序号	国别	进口量	进口额
8	中国	21,633	19,617
9	瑞士	25	435
10	意大利	7	252
11	澳大利亚	1	37
12	土耳其	-	20
13	总计	1,790,859	2,821,018

2018年1-3季出口八位商品 / 国别量值表

一、低果糖含量的葡萄糖及糖浆，仅指按重量计干燥状态的果糖含量在20%以下的葡萄糖

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	菲律宾	115,771,900	54,869,524
2	印度尼西亚	127,149,620	51,875,443
3	越南	38,375,367	17,855,503
4	韩国	31,421,050	15,694,426
5	泰国	30,069,606	15,073,498
6	新加坡	15,574,052	9,549,144
7	马来西亚	17,847,397	8,782,152
8	孟加拉国	14,293,550	8,369,800
9	俄罗斯	16,331,461	7,058,298
10	澳大利亚	13,367,192	6,136,761
11	南非	12,923,400	6,031,883
12	中国台湾	11,652,390	5,900,796
13	巴基斯坦	7,903,400	4,828,609
14	哥伦比亚	5,512,503	2,764,797
15	印度	3,832,476	2,679,293
16	埃及	4,307,501	2,202,264
17	美国	3,875,455	2,153,260
18	阿联酋	4,046,760	1,878,029
19	伊朗	2,949,500	1,873,456
20	巴西	3,372,950	1,833,776
21	日本	3,610,799	1,814,872
22	智利	3,556,437	1,763,476
23	缅甸	3,448,577	1,698,897
24	尼日利亚	3,373,110	1,639,323
25	斯里兰卡	3,495,651	1,530,297

序号	国别	出口量	出口额
26	肯尼亚	3,070,105	1,506,546
27	秘鲁	2,945,000	1,398,056
28	土耳其	2,580,500	1,340,668
29	以色列	2,205,909	1,040,889
30	乌克兰	2,218,500	1,005,321
31	阿尔及利亚	2,253,300	992,686
32	新西兰	1,901,956	946,965
33	也门	615,917	941,632
34	荷兰	2,031,727	906,929
35	加拿大	1,416,205	860,691
36	危地马拉	1,647,601	853,872
37	墨西哥	1,317,369	713,489
38	厄瓜多尔	1,481,000	707,112
39	阿根廷	1,177,000	593,789
40	乌兹别克斯坦	1,018,025	491,270
41	吉尔吉斯斯坦	1,125,100	488,188
42	立陶宛	962,500	427,308
43	中国香港	650,589	422,385
44	沙特阿拉伯	863,250	420,864
45	加纳	660,000	381,917
46	萨尔瓦多	562,500	355,316
47	多米尼加共和国	721,869	351,929
48	朝鲜	769,170	322,623
49	吉布提	648,800	297,357
50	哥斯达黎加	590,900	266,827

序号	国别	出口量	出口额
51	波兰	598,000	260,090
52	埃塞俄比亚	447,200	222,636
53	叙利亚	475,000	219,513
54	马达加斯加	456,000	206,520
55	斯威士兰	416,000	203,358
56	坦桑尼亚	394,000	202,384
57	突尼斯	419,500	193,643
58	挪威	405,375	189,546
59	黑山	400,000	187,000
60	巴布亚新几内亚	432,000	183,816
61	拉脱维亚	387,500	180,682
62	约旦	306,505	175,949
63	塞尔维亚	400,000	174,800
64	克罗地亚	384,000	157,255
65	阿曼	129,936	148,732
66	阿尔巴尼亚	323,500	147,860
67	英国	203,180	141,965
68	哈萨克斯坦	172,750	134,633
69	蒙古	164,270	128,414
70	比利时	204,941	121,747
71	巴拿马	249,970	118,982
72	白俄罗斯	162,000	116,276
73	摩洛哥	249,901	111,558
74	希腊	263,000	111,105
75	柬埔寨	60,000	109,092
76	格鲁吉亚	180,000	98,805
77	塞内加尔	180,800	91,687
78	玻利维亚	172,000	81,530
79	牙买加	173,001	79,203
80	瑞士	120,000	64,958

序号	国别	出口量	出口额
81	亚美尼亚	159,600	64,182
82	德国	103,502	57,740
83	古巴	59,250	57,715
84	乌拉圭	105,000	54,292
85	西班牙	84,001	51,161
86	委内瑞拉	90,927	51,062
87	苏丹	85,000	42,840
88	巴拉圭	83,250	42,703
89	爱沙尼亚	67,000	33,110
90	阿塞拜疆	80,000	33,050
91	刚果（金）	47,000	32,480
92	毛里求斯	68,000	31,722
93	伊拉克	43,750	29,955
94	中国澳门	29,125	25,649
95	黎巴嫩	52,000	24,960
96	塔吉克斯坦	34,200	24,829
97	老挝	34,825	21,176
98	科特迪瓦	40,000	20,481
99	意大利	40,248	19,214
100	洪都拉斯	27,751	17,815
101	特立尼达和多巴哥	20,000	12,010
102	津巴布韦	27,000	11,660
103	巴巴多斯	24,000	11,160
104	赞比亚	21,000	10,538
105	马拉维	16,800	7,980
106	苏里南	7,000	3,570
107	乌干达	6,000	2,670
108	刚果（布）	4,500	2,413
109	海地	2,000	1,200

序号	国别	出口量	出口额
110	斐济	2,200	1,108
111	巴哈马	356	1,044
112	塞浦路斯	2,000	1,040
113	保加利亚	210	452

序号	国别	出口量	出口额
114	法国	100	70
115	丹麦	2	2
116	捷克共和国	1	1
117	总计	543,894,823	259,258,999

二、葡萄糖及糖浆，20%≤果糖<50%，转化糖除外

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	马来西亚	3,592,481	6,466,465
2	印度	1,020,510	834,430
3	越南	1,505,003	614,809
4	中国香港	265,081	550,801
5	菲律宾	1,208,402	440,693
6	印度尼西亚	366,303	147,902
7	阿联酋	44,800	21,508
8	巴基斯坦	24,320	16,550

序号	国别	出口量	出口额
9	摩洛哥	22,000	9,130
10	朝鲜	24,770	8,610
11	泰国	3,023	3,806
12	日本	6	1,093
13	美国	5	5
14	新加坡	10	4
15	总计	8,076,714	9,115,806

三、化学纯果糖

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	韩国	1,429,000	1,489,734
2	印度尼西亚	1,041,800	881,713
3	日本	383,000	374,394
4	俄罗斯	398,000	325,627
5	乌克兰	320,000	268,642
6	朝鲜	106,165	251,321
7	菲律宾	175,000	149,100
8	阿根廷	173,975	146,536

序号	国别	出口量	出口额
9	南非	185,000	145,403
10	泰国	150,000	130,450
11	秘鲁	130,000	115,582
12	越南	127,000	102,700
13	中国台湾	15,550	92,082
14	哥伦比亚	100,000	86,154
15	马来西亚	100,000	82,117
16	巴西	84,000	71,990

序号	国别	出口量	出口额
17	立陶宛	74,000	64,628
18	智利	62,000	51,245
19	伊朗	55,000	47,463
20	美国	9,806	34,583
21	哈萨克斯坦	28,000	24,080
22	危地马拉	28,000	22,760
23	多米尼加共和国	25,000	20,875
24	乌拉圭	23,000	18,680
25	沙特阿拉伯	20,000	17,200
26	蒙古	15,000	15,000
27	中国香港	3,665	13,906
28	斐济	700	11,145

序号	国别	出口量	出口额
29	厄瓜多尔	10,000	10,873
30	埃及	2,150	10,580
31	印度	12,000	10,140
32	阿曼	7,000	7,245
33	乌兹别克斯坦	5,000	6,150
34	以色列	5,000	4,750
35	摩洛哥	300	2,945
36	哥斯达黎加	3,000	2,760
37	巴拉圭	150	1,455
38	加拿大	343	1,179
39	孟加拉国	50	1,000
40	总计	5,307,654	5,114,187

四、果糖及果糖浆，果糖 > 50%，转化糖除外

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	越南	83,807,643	27,623,837
2	印度尼西亚	66,728,058	20,702,267
3	马来西亚	23,700,231	7,730,367
4	印度	9,546,790	6,848,175
5	泰国	14,122,032	6,444,898
6	中国台湾	9,228,390	3,498,563
7	尼日利亚	3,517,800	1,599,600
8	巴布亚新几内亚	1,911,900	923,011
9	菲律宾	1,192,735	547,942
10	韩国	610,680	490,950
11	美国	225,975	258,444

序号	国别	出口量	出口额
12	中国香港	306,640	257,828
13	俄罗斯	69,435	206,001
14	苏丹	448,000	196,421
15	阿联酋	275,280	195,331
16	塞尔维亚	232,000	151,496
17	新西兰	30,020	129,762
18	南非	322,000	108,514
19	加蓬	179,200	86,464
20	沙特阿拉伯	179,200	86,392
21	缅甸	179,277	81,470
22	吉尔吉斯斯坦	7,268	75,214
23	哈萨克斯坦	6,037	68,796

序号	国别	出口量	出口额
24	日本	56,015	52,509
25	澳大利亚	26,775	50,609
26	英国	19,848	37,035
27	巴拿马	65,885	35,210
28	加拿大	19,269	31,621
29	巴基斯坦	46,502	23,149
30	巴西	25,050	22,186
31	科特迪瓦	44,845	21,457
32	新加坡	27,478	16,851
33	罗马尼亚	1,595	15,760
34	巴哈马	5,369	12,127
35	秘鲁	828	10,112
36	朝鲜	20,545	8,844

序号	国别	出口量	出口额
37	贝宁	697	6,885
38	蒙古	9,240	6,560
39	乌克兰	596	5,892
40	哥斯达黎加	5,000	5,272
41	约旦	3,000	3,750
42	乌兹别克斯坦	3,000	3,210
43	乌拉圭	2,025	2,601
44	德国	802	1,770
45	厄瓜多尔	1,000	1,200
46	中国澳门	78	503
47	格鲁吉亚	31	303
48	瑞典	-	36
49	总计	217,212,064	78,687,195

五、味精

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	缅甸	53,514,525	51,612,692
2	越南	24,436,275	24,602,729
3	印度	23,597,800	22,688,643
4	朝鲜	17,716,186	17,333,378
5	印度尼西亚	9,015,861	9,189,568
6	泰国	8,906,712	8,347,997
7	尼日利亚	6,097,700	6,172,793
8	马来西亚	4,733,256	4,937,915
9	秘鲁	3,274,250	3,105,639
10	伊朗	2,104,042	2,319,174
11	俄罗斯	1,839,714	2,287,534
12	巴基斯坦	1,959,413	1,798,138

序号	国别	出口量	出口额
13	新加坡	1,414,400	1,406,957
14	墨西哥	1,136,663	1,180,983
15	乌兹别克斯坦	1,125,500	1,124,027
16	孟加拉国	1,074,735	1,084,001
17	菲律宾	912,825	897,649
18	塞内加尔	852,000	850,226
19	危地马拉	926,103	831,413
20	海地	672,683	759,949
21	韩国	678,100	715,454
22	巴西	637,000	659,789
23	西班牙	660,000	547,800
24	日本	135,300	444,639

序号	国别	出口量	出口额
25	美国	422,091	424,917
26	乌克兰	398,400	403,750
27	澳大利亚	346,928	357,254
28	玻利维亚	348,500	336,725
29	智利	319,500	321,330
30	哥伦比亚	318,000	314,778
31	克罗地亚	315,000	310,340
32	叙利亚	302,000	286,046
33	柬埔寨	217,375	272,106
34	斯里兰卡	253,500	254,053
35	沙特阿拉伯	238,000	251,888
36	加拿大	227,782	249,897
37	德国	242,000	244,530
38	哈萨克斯坦	185,220	235,485
39	加纳	193,000	229,070
40	埃及	208,000	192,652
41	吉尔吉斯斯坦	143,000	160,284
42	塞拉利昂	112,280	154,120
43	尼泊尔	156,000	153,972
44	阿联酋	178,000	142,280
45	哥斯达黎加	149,000	142,120
46	洪都拉斯	135,860	138,626
47	巴布亚新几内亚	68,522	134,826
48	南非	130,000	129,589
49	巴拿马	110,441	127,781
50	中国香港	92,235	121,461
51	土耳其	110,000	109,870
52	多米尼加共和国	108,360	108,930

序号	国别	出口量	出口额
53	阿根廷	99,750	97,430
54	阿尔及利亚	91,000	88,895
55	马达加斯加	47,628	87,873
56	伯利兹	76,693	85,562
57	阿富汗	68,600	81,429
58	希腊	79,000	76,844
59	中国台湾	54,480	70,945
60	牙买加	69,100	70,892
61	科特迪瓦	76,000	70,062
62	特立尼达和多巴哥	62,732	68,068
63	文莱	48,000	62,033
64	肯尼亚	52,532	58,148
65	毛里求斯	64,000	54,960
66	以色列	52,000	53,755
67	阿尔巴尼亚	54,000	53,325
68	法国	26,983	48,873
69	摩洛哥	37,358	48,202
70	喀麦隆	47,900	47,421
71	塞尔维亚	48,908	47,248
72	苏里南	36,641	45,617
73	新西兰	43,000	45,010
74	圭亚那	45,000	43,900
75	刚果(金)	25,821	42,917
76	蒙古	46,000	42,090
77	贝宁	46,000	37,550
78	留尼汪	11,383	36,855
79	白俄罗斯	35,500	34,410
80	保加利亚	33,000	32,797
81	约旦	30,300	30,360

序号	国别	出口量	出口额
82	斯洛文尼亚	23,000	26,105
83	波多黎各	22,995	22,719
84	法属圭亚那	19,976	21,924
85	丹麦	19,900	21,090
86	伊拉克	17,600	19,888
87	马尔代夫	15,450	17,364
88	格鲁吉亚	16,000	15,595
89	斐济	9,994	14,371
90	中国澳门	8,850	11,085
91	厄瓜多尔	11,750	10,978
92	立陶宛	11,000	10,670
93	萨尔瓦多	10,000	10,150

序号	国别	出口量	出口额
94	拉脱维亚	5,000	4,916
95	佛得角	200	1,550
96	阿塞拜疆	1,000	1,400
97	乍得	230	727
98	布隆迪	200	445
99	多哥	284	404
100	尼日尔	50	254
101	吉布提	75	160
102	莫桑比克	30	85
103	赤道几内亚	16	2
104	总计	175,152,946	173,083,120

六、谷氨酸钠

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	泰国	48,801,200	50,539,005
2	印度尼西亚	21,337,570	21,921,475
3	越南	19,056,500	20,182,876
4	尼日利亚	16,292,750	16,875,560
5	菲律宾	10,748,400	11,088,871
6	日本	8,352,386	9,533,618
7	塞内加尔	9,146,500	9,216,013
8	南非	7,615,400	8,079,445
9	俄罗斯	6,547,005	7,232,964
10	韩国	5,897,500	6,255,879
11	马来西亚	4,978,698	5,262,751
12	中国香港	3,127,969	3,527,318
13	埃及	3,341,000	3,455,456

序号	国别	出口量	出口额
14	科特迪瓦	3,322,975	3,370,274
15	土耳其	2,703,000	2,799,716
16	墨西哥	2,570,928	2,594,188
17	朝鲜	2,237,075	2,559,438
18	澳大利亚	1,499,778	1,677,398
19	缅甸	1,574,000	1,579,524
20	危地马拉	1,483,067	1,495,993
21	孟加拉国	1,237,700	1,462,878
22	新加坡	1,145,785	1,366,812
23	乌克兰	1,110,000	1,221,242
24	哥伦比亚	1,075,025	1,150,746
25	喀麦隆	1,036,000	1,059,010
26	贝宁	821,640	965,311

序号	国别	出口量	出口额
27	阿联酋	932,000	934,178
28	加拿大	728,545	776,288
29	肯尼亚	750,250	759,346
30	以色列	732,000	749,030
31	伊朗	592,500	701,481
32	克罗地亚	669,000	665,664
33	西班牙	657,500	631,453
34	巴基斯坦	529,550	558,259
35	多米尼加共和国	534,000	553,948
36	阿根廷	496,500	551,194
37	印度	485,540	549,962
38	加纳	441,000	518,490
39	瑞士	343,200	504,560
40	摩洛哥	405,436	433,466
41	哥斯达黎加	394,000	412,267
42	斯里兰卡	387,925	384,129
43	厄瓜多尔	360,000	380,902
44	巴西	318,500	360,846
45	萨尔瓦多	343,000	359,987
46	柬埔寨	276,000	316,310
47	哈萨克斯坦	219,858	310,000
48	荷兰	274,000	272,676
49	智利	208,750	246,962
50	叙利亚	177,000	189,858
51	美国	144,776	173,520
52	牙买加	146,062	169,812
53	新西兰	147,500	169,063
54	巴拿马	147,999	155,240
55	塞拉利昂	104,124	132,106

序号	国别	出口量	出口额
56	比利时	123,000	128,518
57	埃塞俄比亚	123,300	121,086
58	约旦	111,000	119,661
59	委内瑞拉	99,500	110,271
60	乌兹别克斯坦	168,000	94,040
61	秘鲁	86,000	92,602
62	沙特阿拉伯	78,000	89,508
63	吉布提	86,400	84,849
64	文莱	61,925	83,476
65	特立尼达和多巴哥	66,000	79,202
66	圭亚那	65,360	74,308
67	意大利	65,000	70,482
68	塞尔维亚	64,000	63,825
69	立陶宛	50,175	61,274
70	洪都拉斯	51,080	55,703
71	马达加斯加	46,000	55,430
72	英国	22,919	37,515
73	挪威	26,000	32,596
74	土库曼斯坦	15,460	26,359
75	保加利亚	25,000	26,241
76	斯洛文尼亚	23,000	25,645
77	阿尔及利亚	23,000	23,575
78	德国	22,000	22,259
79	多米尼克	21,000	20,358
80	苏里南	11,804	16,932
81	中国澳门	12,939	16,044
82	萨摩亚	10,094	16,018
83	塔吉克斯坦	12,000	13,341
84	法国	10,000	13,000

序号	国别	出口量	出口额
85	塞浦路斯	8,540	12,697
86	乌拉圭	9,000	10,145
87	吉尔吉斯斯坦	7,500	7,500
88	巴拉圭	5,000	5,500
89	黎巴嫩	5,000	5,450
90	科威特	2,100	3,618
91	摩尔多瓦	3,000	3,150

序号	国别	出口量	出口额
92	拉脱维亚	2,000	2,300
93	坦桑尼亚	1,362	2,250
94	所罗门群岛	1,000	1,598
95	瑞典	50	350
96	格鲁吉亚	175	201
97	总计	200,631,049	211,123,635

七、山梨醇

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	泰国	26,382,505	14,560,750
2	日本	11,339,335	8,762,036
3	中国台湾	4,027,968	3,551,082
4	澳大利亚	2,930,104	3,002,442
5	韩国	2,419,168	2,423,368
6	俄罗斯	2,133,525	2,362,423
7	越南	2,338,075	1,469,022
8	伊朗	638,800	813,136
9	土耳其	770,901	779,445
10	美国	638,975	684,214
11	法国	500,000	616,909
12	新加坡	941,125	572,811
13	马来西亚	960,895	545,352
14	智利	453,390	493,765
15	印度	432,475	471,265
16	缅甸	856,200	434,845
17	巴西	318,153	236,763
18	印度尼西亚	229,540	231,442
19	乌克兰	193,000	203,508

序号	国别	出口量	出口额
20	阿根廷	133,565	177,835
21	乌兹别克斯坦	117,990	154,705
22	朝鲜	212,715	141,924
23	古巴	160,000	138,248
24	苏丹	249,480	134,752
25	加拿大	103,700	120,871
26	菲律宾	211,020	120,311
27	毛里塔尼亚	120,000	118,926
28	荷兰	252,000	111,351
29	阿尔及利亚	12,000	82,695
30	以色列	78,800	79,800
31	沙特阿拉伯	126,040	79,297
32	巴基斯坦	62,000	71,785
33	哥伦比亚	94,625	65,228
34	立陶宛	58,000	61,360
35	墨西哥	61,215	50,790
36	挪威	35,150	42,469
37	肯尼亚	47,000	38,251
38	中国香港	40,175	31,917

序号	国别	出口量	出口额
39	摩洛哥	30,000	29,615
40	马里	17,500	25,254
41	尼日利亚	15,100	24,983
42	新西兰	17,000	22,037
43	危地马拉	20,000	20,100
44	斯洛文尼亚	18,000	18,540
45	波兰	16,200	18,104
46	圭亚那	22,000	17,578
47	秘鲁	14,001	16,740
48	突尼斯	15,100	15,655
49	摩尔多瓦	13,500	15,120
50	斯里兰卡	13,380	14,437
51	西班牙	9,126	13,689
52	葡萄牙	40	12,366
53	孟加拉国	12,000	11,920
54	委内瑞拉	9,000	10,560
55	约旦	6,950	9,533

序号	国别	出口量	出口额
56	蒙古	2,800	8,695
57	加纳	4,600	8,302
58	德国	21,420	7,859
59	厄瓜多尔	6,000	7,781
60	南非	6,000	7,489
61	比利时	4,000	7,400
62	阿联酋	2,581	6,789
63	埃塞俄比亚	4,450	6,545
64	马达加斯加	5,980	5,621
65	柬埔寨	1,625	3,900
66	叙利亚	3,000	3,222
67	吉布提	1,000	2,170
68	英国	950	1,140
69	塞尔维亚	50	480
70	洪都拉斯	25	445
71	总计	60,992,987	44,411,162

八、柠檬酸

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	印度	66,608,500	46,650,992
2	墨西哥	43,289,411	32,925,726
3	日本	35,575,255	30,836,255
4	土耳其	41,887,200	29,022,548
5	俄罗斯	34,029,950	23,330,121
6	德国	24,586,975	20,657,801
7	印度尼西亚	26,797,700	18,823,365
8	波兰	21,673,430	16,875,961

序号	国别	出口量	出口额
9	西班牙	19,058,150	15,853,382
10	巴基斯坦	21,338,984	15,843,494
11	阿根廷	19,804,706	15,018,596
12	荷兰	16,905,000	14,914,142
13	韩国	19,474,350	14,200,011
14	意大利	14,479,300	12,943,385
15	以色列	16,339,575	12,195,982
16	埃及	14,225,000	10,240,341

序号	国别	出口量	出口额
17	南非	14,161,900	9,987,222
18	伊朗	13,290,200	9,128,192
19	英国	10,259,300	8,828,443
20	比利时	8,491,000	7,888,133
21	越南	10,718,025	7,735,073
22	加拿大	9,883,966	7,491,781
23	斯洛文尼亚	8,001,000	7,014,989
24	阿尔及利亚	10,301,000	6,979,265
25	澳大利亚	8,500,896	6,348,352
26	哥伦比亚	8,426,250	6,291,325
27	智利	8,363,000	6,227,452
28	沙特阿拉伯	8,211,000	6,075,524
29	菲律宾	7,755,629	5,908,718
30	孟加拉国	7,614,250	5,451,251
31	新加坡	6,964,515	5,374,925
32	中国台湾	7,489,575	5,366,725
33	法国	5,311,000	5,022,780
34	乌克兰	7,292,000	4,784,209
35	爱尔兰	4,380,332	4,592,027
36	伊拉克	5,585,000	4,024,060
37	秘鲁	4,983,000	3,669,598
38	马来西亚	4,815,700	3,469,167
39	巴西	2,805,500	3,185,680
40	危地马拉	3,998,000	3,046,716
41	斯威士兰	4,022,000	2,919,650
42	尼日利亚	3,582,800	2,719,854
43	叙利亚	4,030,600	2,717,919
44	希腊	2,779,200	2,609,600
45	美国	2,192,037	2,319,605
46	阿联酋	3,004,300	2,225,889

序号	国别	出口量	出口额
47	厄瓜多尔	2,933,500	2,188,383
48	泰国	2,944,000	2,170,449
49	肯尼亚	2,887,500	2,162,544
50	缅甸	3,047,175	2,119,343
51	哥斯达黎加	2,749,700	2,067,594
52	丹麦	2,255,000	2,037,649
53	洪都拉斯	2,490,500	1,870,699
54	黎巴嫩	2,467,000	1,701,658
55	塞尔维亚	2,532,000	1,687,170
56	新西兰	2,111,788	1,584,000
57	哈萨克斯坦	2,234,075	1,546,051
58	乌兹别克斯坦	2,153,525	1,512,026
59	瑞典	1,636,700	1,502,645
60	多米尼加共和国	1,713,000	1,271,573
61	约旦	1,822,000	1,254,003
62	加纳	1,736,500	1,238,850
63	挪威	1,560,500	1,183,986
64	摩洛哥	1,630,000	1,182,793
65	瑞士	1,602,800	1,148,060
66	罗马尼亚	1,266,000	1,021,349
67	巴林	1,226,100	968,953
68	保加利亚	1,251,000	938,325
69	坦桑尼亚	1,218,000	859,181
70	卡塔尔	945,000	695,430
71	立陶宛	956,000	690,882
72	乌拉圭	902,000	683,265
73	马耳他	810,000	664,863
74	突尼斯	924,500	655,482
75	科威特	888,500	646,493

序号	国别	出口量	出口额
76	格鲁吉亚	952,000	643,911
77	芬兰	715,000	635,898
78	萨尔瓦多	788,500	591,690
79	喀麦隆	845,000	575,156
80	委内瑞拉	722,500	547,862
81	葡萄牙	638,800	537,278
82	苏丹	733,500	530,230
83	阿尔巴尼亚	750,400	516,432
84	海地	672,000	484,824
85	安哥拉	711,750	473,223
86	特立尼达和多巴哥	531,000	463,468
87	斯里兰卡	625,250	456,345
88	白俄罗斯	662,000	451,784
89	也门	643,000	451,723
90	阿富汗	595,000	404,960
91	莫桑比克	580,500	397,049
92	巴拉圭	501,000	391,698
93	牙买加	531,000	391,547
94	玻利维亚	478,900	365,828
95	克罗地亚	491,900	355,996
96	古巴	432,000	339,800
97	中国香港	413,172	333,443
98	塞内加尔	469,000	321,844
99	尼泊尔	444,500	309,655
100	刚果(金)	426,500	299,034
101	巴拿马	365,000	291,153
102	几内亚	392,400	267,389
103	马其顿	380,200	263,850
104	阿曼	338,000	257,914

序号	国别	出口量	出口额
105	摩尔多瓦	389,500	254,701
106	利比亚	292,700	213,932
107	尼加拉瓜	283,000	208,839
108	津巴布韦	307,000	204,420
109	柬埔寨	295,200	202,132
110	爱沙尼亚	267,000	201,893
111	吉尔吉斯斯坦	279,000	194,080
112	波斯尼亚—黑塞哥维那共和国	241,000	173,137
113	埃塞俄比亚	237,400	166,105
114	科特迪瓦	241,000	162,155
115	拉脱维亚	186,100	160,869
116	土库曼斯坦	228,000	158,530
117	塔吉克斯坦	217,000	145,716
118	黑山	184,000	131,158
119	马拉维	178,500	127,815
120	阿塞拜疆	154,000	116,557
121	多哥	163,000	112,540
122	塞浦路斯	89,000	79,886
123	赞比亚	122,000	79,825
124	毛里求斯	99,275	76,369
125	莱索托	86,400	58,142
126	蒙古	72,000	56,930
127	亚美尼亚	72,000	53,095
128	加蓬	72,700	52,374
129	乌干达	67,000	49,964
130	吉布提	63,500	42,663
131	乍得	6,400	37,298
132	巴布亚新几内亚	43,500	36,930

序号	国别	出口量	出口额
133	马达加斯加	46,000	33,908
134	纳米比亚	47,000	31,520
135	塞拉利昂	40,000	30,640
136	朝鲜	39,200	26,139
137	贝宁	35,500	24,840
138	刚果(布)	28,000	20,240
139	圭亚那	25,000	17,750
140	马提尼克	17,600	17,023
141	中国澳门	22,000	16,810

序号	国别	出口量	出口额
142	利比里亚	25,000	16,750
143	尼日尔	25,000	16,750
144	斐济	15,000	11,320
145	老挝	5,000	7,900
146	冈比亚	10,000	7,150
147	马里	8,000	5,360
148	冰岛	5,400	4,398
149	毛里塔尼亚	1,500	871
150	总计	718,342,971	545,188,333

九、柠檬酸盐及柠檬酸酯

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	德国	7,444,035	6,903,707
2	荷兰	7,573,525	6,385,259
3	日本	6,499,738	6,179,333
4	比利时	7,687,000	6,156,399
5	加拿大	5,380,850	4,564,819
6	泰国	5,006,040	4,199,404
7	美国	2,375,550	3,706,446
8	印度尼西亚	3,945,025	3,513,438
9	波兰	4,492,475	3,380,699
10	韩国	2,622,938	3,185,509
11	澳大利亚	2,766,675	3,073,378
12	俄罗斯	3,269,450	2,922,085
13	墨西哥	3,421,400	2,790,843
14	西班牙	2,640,100	2,727,224
15	意大利	1,992,750	2,211,827
16	巴西	1,496,350	2,111,127

序号	国别	出口量	出口额
17	越南	2,296,722	1,853,361
18	阿根廷	1,976,830	1,589,552
19	孟加拉国	1,836,735	1,548,821
20	巴基斯坦	1,752,825	1,535,315
21	新加坡	1,576,299	1,450,706
22	英国	1,404,250	1,383,492
23	中国台湾	1,270,925	1,289,782
24	菲律宾	1,381,725	1,178,695
25	伊朗	1,132,510	1,154,851
26	土耳其	1,412,800	1,101,445
27	南非	1,130,600	975,848
28	印度	732,775	802,934
29	智利	833,325	781,345
30	新西兰	836,525	715,848
31	法国	829,120	695,822
32	以色列	642,800	652,635

序号	国别	出口量	出口额
33	爱尔兰	542,800	610,109
34	秘鲁	564,700	509,639
35	埃及	494,178	496,802
36	马来西亚	473,275	460,464
37	沙特阿拉伯	499,000	441,527
38	瑞士	495,500	391,129
39	乌克兰	407,600	310,030
40	丹麦	312,000	309,176
41	中国香港	178,450	291,097
42	哥伦比亚	258,800	285,091
43	斯洛文尼亚	314,000	277,441
44	多米尼加共和国	355,050	267,275
45	乌拉圭	313,200	258,980
46	缅甸	320,500	252,606
47	危地马拉	292,050	241,426
48	尼日利亚	265,100	216,948
49	厄瓜多尔	262,140	216,518
50	瑞典	245,525	200,962
51	萨尔瓦多	165,650	159,963
52	委内瑞拉	202,000	159,936
53	肯尼亚	161,500	144,318
54	玻利维亚	176,100	143,597
55	约旦	117,000	121,473
56	巴拿马	130,000	112,084
57	巴林	140,000	111,931
58	加纳	133,900	111,725
59	哥斯达黎加	136,000	110,580
60	古巴	117,500	94,929
61	葡萄牙	98,200	85,873

序号	国别	出口量	出口额
62	斯威士兰	123,000	84,360
63	希腊	74,820	83,616
64	挪威	104,000	82,703
65	突尼斯	106,200	81,615
66	阿联酋	72,600	77,988
67	坦桑尼亚	105,000	77,520
68	芬兰	94,000	76,275
69	叙利亚	86,000	72,706
70	塞尔维亚	90,000	72,316
71	马耳他	40,000	72,000
72	津巴布韦	75,000	61,625
73	尼加拉瓜	65,000	52,990
74	黎巴嫩	55,000	51,955
75	巴拉圭	65,000	49,839
76	阿尔巴尼亚	62,600	49,432
77	罗马尼亚	55,500	43,930
78	格鲁吉亚	55,000	42,206
79	摩洛哥	45,300	36,692
80	克罗地亚	44,000	35,606
81	斯里兰卡	34,525	34,164
82	拉脱维亚	42,900	32,795
83	白俄罗斯	27,200	32,560
84	洪都拉斯	39,500	29,771
85	阿尔及利亚	31,500	27,405
86	乌兹别克斯坦	27,650	27,235
87	冰岛	32,100	25,566
88	保加利亚	30,000	23,883
89	苏丹	22,500	23,634
90	莫桑比克	26,000	22,120
91	立陶宛	27,000	21,852

序号	国别	出口量	出口额
92	埃塞俄比亚	26,000	20,700
93	刚果(金)	24,500	19,550
94	伊拉克	25,000	19,500
95	爱沙尼亚	25,000	19,492
96	马其顿	18,000	14,235
97	几内亚	16,000	13,680
98	吉尔吉斯斯坦	16,000	12,589
99	也门	14,000	11,920
100	柬埔寨	15,000	11,817
101	牙买加	7,400	11,550
102	乌干达	13,650	11,220
103	特立尼达和多巴哥	12,000	10,635
104	海地	10,000	8,120
105	塞内加尔	9,400	7,852
106	喀麦隆	10,000	7,173
107	匈牙利	1,500	6,900

序号	国别	出口量	出口额
108	阿曼	4,800	5,480
109	尼泊尔	7,000	5,057
110	黑山	6,000	4,675
111	蒙古	5,000	4,375
112	阿富汗	5,000	3,600
113	塔吉克斯坦	3,000	2,625
114	多哥	2,000	1,780
115	摩尔多瓦	2,000	1,750
116	哈萨克斯坦	2,000	1,578
117	毛里求斯	1,100	919
118	安哥拉	750	670
119	斐济	50	650
120	马拉维	500	403
121	奥地利	100	380
122	塞拉利昂	500	373
123	总计	148,889,530	136,975,527

十、子目号 290544 以外的山梨醇

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	印度尼西亚	13,250,896	6,556,767
2	越南	10,362,503	5,171,843
3	菲律宾	5,450,251	3,214,299
4	尼日利亚	5,956,400	2,873,954
5	中国台湾	2,174,400	1,387,716
6	巴基斯坦	2,152,000	1,293,450
7	泰国	1,289,281	940,141
8	孟加拉国	1,611,000	868,520
9	埃及	1,614,600	860,196

序号	国别	出口量	出口额
10	马来西亚	1,234,440	733,083
11	日本	890,041	705,591
12	沙特阿拉伯	1,153,010	661,269
13	哥伦比亚	1,110,612	588,795
14	澳大利亚	827,825	487,326
15	韩国	814,143	454,774
16	古巴	669,600	453,060
17	新西兰	658,800	410,634
18	秘鲁	681,201	370,408

序号	国别	出口量	出口额
19	南非	547,440	334,696
20	斯里兰卡	687,000	331,734
21	新加坡	473,742	323,360
22	俄罗斯	465,990	293,964
23	伊朗	467,600	281,541
24	智利	439,540	275,037
25	荷兰	600,000	272,357
26	阿根廷	389,150	247,482
27	缅甸	332,252	197,755
28	阿尔及利亚	220,000	145,810
29	乌兹别克斯坦	194,400	124,395
30	波兰	200,100	115,000
31	中国香港	101,600	62,192
32	墨西哥	86,000	60,200
33	朝鲜	81,630	55,256
34	玻利维亚	64,800	44,336
35	阿尔巴尼亚	77,040	42,846
36	几内亚	62,400	42,224
37	加拿大	60,000	39,145

序号	国别	出口量	出口额
38	美国	42,000	31,255
39	克罗地亚	41,600	26,412
40	以色列	39,960	25,969
41	阿联酋	36,000	24,070
42	委内瑞拉	33,480	23,572
43	厄瓜多尔	43,601	22,670
44	巴西	28,138	17,829
45	科威特	21,600	14,040
46	圭亚那	12,100	12,306
47	摩洛哥	20,000	11,925
48	萨尔瓦多	22,000	11,766
49	土耳其	13,000	9,091
50	加纳	16,200	7,891
51	斐济	8,000	4,640
52	黎巴嫩	6,500	4,225
53	塞尔维亚	4,320	3,542
54	哈萨克斯坦	2,160	2,290
55	乌拉圭	1,000	655
56	总计	57,843,346	31,575,304

关于征集氨基酸及相关产业 2019-2020 年度国家标准、行业标准及团体标准制修订建议的通知

各氨基酸生产企业及相关单位：

我国氨基酸行业标准的缺失严重制约了行业的发展，为此，“中国生物发酵产业标准化技术委员会氨基酸分委会”（简称“氨基酸分委会”）于 2017 年 6 月正式成立，旨在弥补我国氨基酸产业在政策及标准等方面的不足，为企业的发展保驾护航。“氨基酸分委会”成立至今，先后组织氨基酸行业相关企业开展了《氨基酸行业绿色工厂评价规范》、《氨基酸行业绿色产品评价规范》、《食品加工用氨基酸》、《食用氨基酸制品》等团体标准，《三支链氨基酸》、《L-谷氨酰胺》等行业标准的申报及起草工作。

根据产业需要，现针对氨基酸及相关产业征集 2019-2020 年度国家标准、行业标准及团体标准制修订建议，具体要求如下：

一、申报范围

围绕氨基酸及相关产业的发展需求、未来发展方向等开展申报工作：

- 1、国家标准：氨基酸产业基础、通用、管理等。
- 2、行业标准：氨基酸产品及方法等。
- 3、团体标准：（1）已有国家标准、行业标准，但需要更加规范并于国际接轨的产品及相关标准；（2）没有国家标准、行业标准，但行业亟需的产品及相关标准；（3）定制专用标准。

二、申报时间

截止日期 2019 年 10 月 30 日。

三、氨基酸分委会联系方式

联系人：关丹

座机：010-68396573/15311496105

邮箱：gd1104@163.com

中国生物发酵产业标准化技术委员会氨基酸分委会

2018 年 12 月 13 日

中国生物发酵产业协会入会申请书

为促进我国生物发酵产业的发展，我单位自愿申请加入中国生物发酵产业协会。承认协会章程和遵守有关规定，履行会员义务，执行理事会的决议。愿意在协会中为推动我国生物发酵行业的振兴和发展做出贡献。

申请单位 _____ (公章)

单位法人代表: (签章)

年 月 日

协会意见:

年 月 日

团体会员登记表

一、批准单位填写

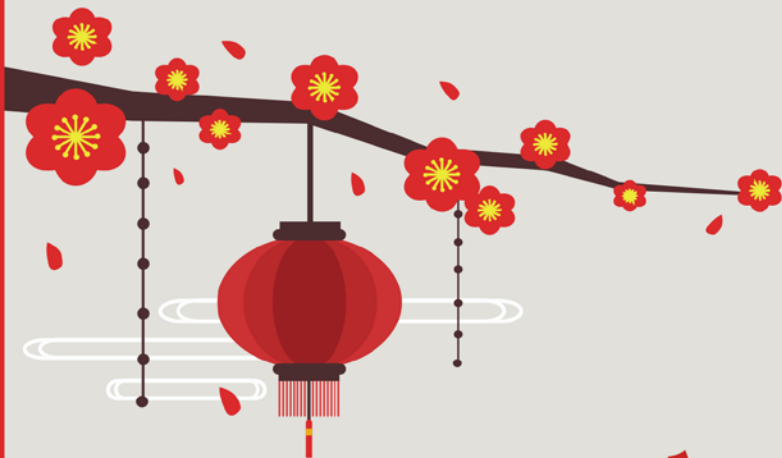
主产品类别： 批准 年月 会员证号码：

二、申请单位填写

单位名称					
通讯地址					
单位网址		邮政编码			
法人代表		联系人			
联系电话		联系电话			
手机		手机			
传真		传真			
邮箱		邮箱			
建厂年份		企业性质	<input type="checkbox"/> 外资、 <input type="checkbox"/> 中外合资、 <input type="checkbox"/> 股份制公司 <input type="checkbox"/> 国营、 <input type="checkbox"/> 集体、 <input type="checkbox"/> 私营、 <input type="checkbox"/> 其他		
合资企业 各占比例	中方		职工总数		
	外方（请注明国家）		技术人员数		
销售总额（万元）		总利润（万元）			
出口量（吨）		净利润（万元）			
出口额（万元）		固定资产净值			
产品名称		产能（吨）		产量（吨）	
产品名称		产能（吨）		产量（吨）	
产品名称		产能（吨）		产量（吨）	

产品名称		产能（吨）		产量（吨）	
产品名称		产能（吨）		产量（吨）	
单位简介：					
负责人签字：			单位盖章：		
对协会的要求及建议：					
填表人： 填表日期： 年 月 日					

注：1、表中请填写上一年数据，单位万元、吨；
2、科研、院校及其他单位介绍请在单位简介处填写。



2019 猪
新年 快乐 己亥年

西宝生物

(837709.OC)

恭祝各位在新的一年里

幸福吉祥 生意兴旺



吉祥如意



西宝生物科技（上海）股份有限公司

IVD原料 / 科研试剂 / 新材料 / 健康原辅料
食品酶 / 医药蛋白 / 试剂盒 / 技术CRO服务 / 工艺开发或优化
官网: www.seebio.cn
服务热线: 400-021-8158





2019 第七届上海国际生物发酵产品与技术装备展览会

同期举办 第五届国际酵素产业博览会
第二届上海国际益生制品产业展览会

2019.9.24-9.26 上海新国际博览中心



主办单位：
中国生物发酵产业协会



承办单位：
上海信世展览服务有限公司

全方位聚集：食品、乳制品、益生制品、生物制药、啤酒饮料、生物饲料、生物工程、生命科学、生化、实验室等30个应用行业、致力于生物发酵全产业链一站式解决方案！

021-57617459

www.biozl.net



