



内部资料

发酵工业

FERMENTATION INDUSTRY

2

2019

生物发酵产业权威资料 / 行业信息传播平台

总第319期



世界各国保健食品监管一览



CONTENTS

2019 **2**
总第 319 期

行业聚焦 INDUSTRYFOCUS

- 04 世界各国保健食品监管一览
- 07 市场调研机构发布 2019 全球 10 大消费趋势

研究开发 RESEARCH&DEVELOPMENT

- 11 功能性低聚糖在人体肠道应用的研究进展
- 14 L- 赖氨酸及其衍生物功能评价的研究进展

目录 | CONTENTS

16 安全高效功能性红曲生产工艺的开发及产业化

数据 DATA

27 2018年1-12月有关产品进出口情况

30 2018年1-4季进口八位商品 / 国别量值表

31 2018年1-4季出口八位商品 / 国别量值表

通知公告 NOTICE&ANNOUNCEMENT

44 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

45 中国生物发酵产业协会入会申请书

46 团体会员登记表



编印单位：中国生物发酵产业协会
网 址：www.cbfiia.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 王宏龄

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

世界各国保健食品监管一览

保健食品是指声称具有特定保健食品功能或以补充维生素矿物质为目的的食品，介于普通食品和药品之间。与普通食品相比，保健食品可以声称特定的保健功能，有每日服用量。不同于药品的是，保健食品主要用于调节人体机能，不能宣称以治疗为目的。鉴于保健食品的特殊作用，各国对其监管各不相同。有的国家按特殊食品监管，有的国家按药品监管，还有的国家将保健食品一分为二，分别按普通食品和药品监管。但有一点是相同的，各国对保健食品的监管严于普通食品，但较西药和中成药宽松。为了解其他国家保健食品的监管现状，此处简要汇总了一些国家的保健食品监管机构和主要法规。

中国

一直以来，中国的保健食品监管制度被认为是世界最严。这保证了中国自 1996 年实施保健食品注册审批工作至今，被批准的保健食品未出现过重大食品安全事故。

在国家监管部门已经发布的一系列保健食品的规章规定基础上，2018 年，为了推进食品保健食品欺诈和虚假宣传整治工作向纵深发展，加强对各地整治工作的指导，全国食品保健食品欺诈和虚假宣传整治工作领导小组办公室组织编写了《食品保健食品欺诈和虚假宣传整治问答》，便于各地监管部门在整治工作中参考。

近日，为规范特殊医学用途配方食品生产许可活动，加强特殊医学用途配方食品安全监管，国家市场监督管理总局发布了《特殊医学用途配方食品生产许可审查细则》。

目前，国家市场监督管理总局等 13 个部门正在全国范围内集中开展为期 100 天的联合整治保健食品市场乱象“百日行动”。

美国

美国颁布的《膳食补充剂健康教育法》，建立了一个新的膳食补充剂安全和标签监管框架。法规规定，膳食补充剂是一种旨在补充膳食的产

品，包含一种或多种膳食原料，如维生素、矿物质、中草药、氨基酸或其他生物活性物质。美国食品药品监督管理局（FDA）食品安全与应用营养中心负责膳食补充剂的监管。FDA指出，膳食补充剂是一种食品，但如果某种膳食补充剂符合药品的定义，将会作为药品管理。另外，《美国药典国家处方集》规范了膳食补充剂辅料，包括产品和成分的特性、效力、质量和纯度。

近日，FDA发布了一项重要声明，表示将在监管400多亿美元的膳食补充剂行业方面发挥更积极的作用。

据悉，美国食品药品监督管理局已向17家公司发出警告或咨询函，原因是这些公司非法销售声称可以治疗阿尔茨海默氏症的产品。另外，也已向非法销售近60种产品的公司发出了一系列警告信，其中许多是作为未经批准或假冒的药品出售的，声称可以治疗或治愈疾病，例如糖尿病和癌症。这也意味着美国食品药品监督管理局对美国“保健食品”市场的整治和规范工作已全面展开。

欧盟

欧洲对保健产品的上市要求和监管严格程度几近药品监管力度。虽不受药品管理法规制约，但欧盟和各国政府也都对食品添加剂、营养补充剂制定了极其严密的监管办法，以保证食品安全及消费者权益。

欧盟发布的膳食补充剂法令DIRECTIVE 2002/46/EC，规定了可用于膳食补充剂的维生素和矿物质。法令规定，膳食补充剂属于食品，由维生素、矿物质及其他物质组成，不含过多的热量，目的是补充正常膳食供给的不足，但不能替

代正常的膳食，其销售的剂量形式上可以是胶囊、锭剂、片剂、丸剂或其他相似形式，如包状粉剂、液体安瓿剂和滴剂等小单位量形式的一类物质。

针对保健品特有的“功能声称”，为杜绝保健品市场的谎报、作假、夸大现象，除了负责严格立法及执法的欧盟委员会，欧盟还设有欧洲食品安全局（EFSA）。2014年，欧盟还更新了相关标签法规，要求厂商提供更详尽的有关成分、过敏原信息。针对因各国法定标准不同造成的营养素滥用及过量摄取的现象，欧盟也一直在研究和统一修订相关法令。

尽管如此，欧盟食品消费者协会（BEUC）还曾发布报告指出，欧盟保健食品管理立法存在漏洞和风险，给消费者造成众多潜在健康危害。

澳大利亚

在食品和药品之间存在着一类在安全和功效方面与药品有交叉的产品，澳大利亚把这类产品归类为补充药品，包括草药、维生素、矿物质、营养补充剂、芳香性植物油和顺势疗法产品。澳大利亚颁布的药品管理基本法规《治疗品（收费）法案1989》，规定治疗物品管理局（TGA）负责监督管理补充药品，随后又发布了《治疗品法案》。TGA建立了一个注册登记数据库，风险性较高的产品在注册登记数据库中被作为注册类产品，风险性较低的产品被作为登记类产品。绝大多数补充药品属于登记类产品。

加拿大

在加拿大，保健食品被称为天然健康产品，隶属于卫生部健康产品和食品司管理。天然健康

产品是自然产生的，是用来保持或恢复健康的物质。通常是由植物制成，但也可以来源于动物、微生物和海洋。而且有各种各样的形式，如片剂、胶囊、酞剂、溶液、霜、药膏、药水。加拿大颁布的《天然健康产品法规》中规定了健康产品生产许可、加工厂许可、良好操作规范和标签要求等内容。

新加坡

保健食品在新加坡被称为健康补充剂，是一类健康产品，由新加坡卫生科学局负责监管。针对健康产品的监管，新加坡制定并颁布了《健康产品法》（Health Products Act），规定了生产、进口、注册和备案等内容。与西药和中成药相比，新加坡对健康补充剂的监管较为宽松，不需要上市前的注册申请，主要监管措施为上市后的监管和不良反应监测。

马来西亚

马来西亚将保健食品定义为食品和药品的中间产品，按成分和比例分成药品和普通食品。以下三种情况按药品管理：一，纯活性成分（如维生素、矿物质和氨基酸等）。二，传统用于治疗天然成分。三，食品成分低于80%或药用单一或化合物成分高于20%。除上述三种情况以外，食品成分高于80%的产品按普通食品监管。马来西亚成立了食品药品中间产品委员会，协助区分食品和药品，主要依据为食品负面清单和《药品销售法 1952》中的药用要求。

日本

日本修改通过的《营养改善法》（现改称为《健康促进法》），在特定营养食品中的第二大类第四小类中，将功能性食品正式定名为“特定保健用食品”。日本厚生劳动省发布的“卫新第72号文件”将特定保健用食品定义为“凡符合特殊标志说明属于特殊用途的食品，在饮食生活中为达到某种特定保健目的而摄取本品，并有望达到一定保健目的的食品”。

通过实施营养改善法细则，日本将特定保健食品的管理纳入了法制轨道。日本特定保健食品的审批要经过从申请者、保健所、都道府县或政令市或特别区，最后到厚生省并委托特定保健用食品委员会和国立健康营养研究所讨论的程序。日本民众对于保健产品较为熟悉，这也使得一定阶段内特定保健食品在日本得到了长足的发展。

韩国

韩国将保健食品称为健康功能食品，是由韩国食品药品安全处负责监管，为确保健康功能食品的安全性、提高产品质量等，韩国食品药品安全处颁布了《健康功能食品相关法律》及其实施条例、实施规则，对健康功能食品营业、标准及标识、广告、检验等进行了规定。另外，在韩国，健康功能食品要获得健康功能食品认证，必须符合《健康功能食品法典》的要求，该法典涵盖了健康功能食品的通用标准及规格、各类营养素及功能性原料的标准及规格等。

市场调研机构发布 2019 全球 10 大消费趋势

知名市场调研公司欧睿国际 (Euromonitor) 近日发布了 2019 年全球 10 大消费趋势报告，报告总结了未来一年新兴的消费趋势，探讨了消费者变化的价值观和消费取向的洞察将如何改变全球商业。

2019 年似乎是不确定的一年，不论是发达市场还是发展中市场，都发生了空前的剧变。欧睿这篇报告揭示了消费者新的消费主张，以期在一片焦虑与不确定性中找到能够掌控的力量。

拒绝衰老，追求“无龄感”

全球长寿率的增长，使得社会老龄化加剧。欧睿数据显示，2018 年日本有超过两百万的居民超过 90 岁，至 2025 年，有一半的人口将会超过 50 岁。老年消费者不仅人口基数大，还拥有强大的消费力，他们的经济状况优于其他还在奋斗阶段的年龄层。

婴儿潮一代（出生于 1946-1964 年）是对衰老最抗拒的一代，他们不认为自己已经“上年纪”，

也不希望“被动”变老。受调查的婴儿潮一代中有 46% 认为他们对世界有着积极的作用，并希望仍能发挥社会价值。

这是一个成熟的消费群体，他们期待能让他们保持身心的年轻态的产品和服务。随着社会老龄化的加剧，对抗衰老的消费趋势会不断加深。赢得老龄人口的品牌忠实度和信任感的关键在于提供普适的产品和服务，让老年消费者在心理上不会感受到与年轻人的差别。



返璞归真

现在的消费者排斥产品繁复的属性，并将偏好简单的、回归基本需求的优质产品。消费者期待真正差异化的产品与体验，以表达他们的个性。

全球化使得消费者能够从世界各个地方以低价得到任何一种产品，不论是非当季的果蔬还是最新的时尚潮流，发达市场的中产阶级消费者生活在一个几乎可以获得所有产品的社会。经济发达地区的消费者重新评估了他们的消费习惯，从追求物质享受向简单、实在和个性转变。

食品饮料行业的趋势完美地反映了这种转变。例如消费者更倾向于购买当地的食物，不仅支持了当地的经济，食物也更新鲜，还减少了食物运输过程对环境的影响。而手工精酿酒的兴起显示了消费者追求能够彰显个人身份与品味的产品。

消费者对返璞归真、寓意身份的渴望会在2019年进一步深化，一般化的产品将会失去消费者的欢心，具有更高品质的、独特的产品才能得到他们的青睐。

有责任意识的消费

消费者开始寻找具有积极影响的购买行为，他们希望能够缓解消费对世界产生的不良影响。这种具有责任感、同情心的消费方式强调对他人、动物与环境的尊重。

这种消费诉求关注动物福祉。越来越多的消费者开始接受素食，他们一方面是由于对健康饮食的考虑，一方面是为了减少肉类生产对环境造成的不良影响。植物基饮食和关心动物福祉是一种更健康、更注重伦理的生活趋势。以肉食为主

的KFC在加拿大、新西兰创建了植物基汉堡，受到消费者欢迎。

有责任意识的消费在经济发达地区的基础较为深厚，部分发展中国家的中高产消费者也支持这种消费趋势。这类消费者不仅食用肉制品和乳制品的替代品，也选择不含动物皮毛的服装、不含动物成分的个人美容与护理产品。

欧睿数据显示，几乎有三分之一的调查对象在选择新鲜食物时选择带有“自由放养”属性的产品，超过九分之一表示带有“未进行动物测试”、“100%植物”之类属性的美容产品更吸引他们。

对动物福祉的关注还将向更多领域发展，除了食物、美容和时尚，还涉及家庭护理、家庭陈设、宠物食物等。随着消费者对产品来源的日益关注，企业也需要承担新的责任，产品需符合消费者对保护动物的需求。未来对动物福祉的投资，将是在激烈的竞争中提高企业附加价值的关键。

网络让我们“在一起”

在过去的十年中，科技已从提高交流的便利性发展到提供多维度的互动和共同体验，这种发展将持续改变我们与朋友、同事甚至陌生人的交往方式，即使我们不在一处，也能通过网络互动来创造与分享。

企业受这一趋势影响，也在对产品和服务进行转变。法律事务、医药服务逐渐向线上转移，人们日常消费也大多通过网络平台完成。从政府部门到日常生活，新科技推动着线上互动的发展，让生活更加高效。

社交媒体将继续在消费者的线上活动中占据重要位置，除了对个人隐私，用户可以在社交平台上分享日常活动、定位和同伴，创造他们可以

回顾并永久保存的网络记忆。

当越来越多的消费者能够使用高速网络，可以通过网络互动的活动也将越来越多，他们也会期待这些互动能更加生活化。未来品牌需要满足消费者对网络社交的需求，提供更多基于人工智能、虚拟技术和大数据分析预测的产品与服务。

人人都是专家，相信“种草”而非广告

“人人成为专家”显示了零售商与顾客之间关系的转变，过去顾客通过有限的信息渠道获取对产品的认知，现在则拥有了大量的信息来源，销售商需要不断地创新、降价、优化产品来吸引顾客。消费者更倾向于互相种草来选择产品，而不是被品牌的营销“牵着鼻子走”。

中国由于具有最大的网络用户和线上店铺，是这一趋势的先驱者。高度饱和的线上市场几乎涵盖了消费者需要的所有商品，他们对产品有充分的了解，不再迷信广告，更相信众口相传的口碑产品。

未来网络销售将成为消费的主战场，尤其是旅游、美容、时尚和饮食行业，需要布局跨平台销售战略。在营销活动中，需要强调消费者作为消费主导者的重要地位，“一种产品适合所有人群”将不再具有吸引力，个性化、定制化的产品和服务更能得到消费者的青睐。

摆脱社交网络，享受“错过的喜悦”

生活与工作界限的模糊，使个人空间与社交活动也难以分离，社交网络给了消费者一种

当向他人分享精彩的经历或言论的错觉。现在的人们已不再恐惧被社交网络遗漏，反而更希望能拥有个人的空间。

手机通讯和社交网络让分享生活的乐趣演变为了一种负担，持续不断的回复消息的压力和无处不在的工作环境，使更多人的生活目标转变为满足他人的期待而活着。为了保护自己的精神健康，消费者想要更好地掌控自己的时间，建立自我空间与社交的界限，对日常活动中提高选择性，更注重保护线上隐私。

这些转变意味着消费者将减少线上活动时间或减少网络社交活动，更关注现实生活的体验，且不必分享到社交网络上进行攀比。

已有部分行业开始适应这一趋势。例如不提供 WiFi 密码的咖啡馆，鼓励消费者面对面的交流，而非沉迷于手机和网络。在时尚领域，运动鞋和户外服装的流行，也是因为消费者更关注现实生活。

自己掌控购物，强调个性化

当所有的信息都触手可得，消费者不再需要咨询专家来决定穿着、饮食、健身、装修等，简而言之，消费行为跳过了中间人。

消费者面临着众多选择，他们希望能够基于个人需求来自己掌控购物活动。对于许多购物狂而言，依赖导购等中间人或社交媒体，购物活动往往会发生失控，而自给自足的购物方式，让消费者感到更自由。

在自行决定消费的过程中，许多消费者感到市场上大量的产品推销效率不高，品牌的营销活动令他们厌倦，消费者开始利用 APP 和个人定制服务来打造最适合他们的独特产品。

未来品牌可以以大数据为依托，针对每一个个体提供定制化的服务。

远离塑料包装

在过去一年中，对无塑料社会的推进势头正盛，2019年消费者对无塑料的渴望还将增长。食品饮料的一次性塑料包装、个人护肤品与家庭护理品中的微塑料、快时尚行业产生的塑料等，对地球环境会造成严重的污染，需要得到严格的控制。

目前，世界上63%的包装是塑料制品。欧睿认为，消费者对塑料污染的关注日益增长，并愿意为抵制塑料制品付费。过去两年中，选择购买环境友好的包装食品或新鲜食品的消费者比例大大增长，愿意为可回收包装支付溢价的消费者也越来越多。未来企业想要赢得消费者的认可，需要对塑料包装问题采取必要的措施。

目前，已有相当一部分企业加入了抵制塑料的行列。达能、雀巢、可口可乐等食品饮料行业巨头相约2025年推行塑料包装环保化，快时尚行业也都开始采用回收的塑料瓶制成的包装袋。另外，全球超过290家公司去年签订了抵制塑料污染的承诺，包括沃尔玛、巴宝莉、塔吉特百货公司等。未来塑料包装的可回收替代品会得到较大的发展。

即刻消费

年轻消费者常被认为是没有耐心、三分钟热度，然而根据欧睿的报告，追求效率的消费态度不仅仅是追求即时的满足。在这个快节奏的时代，人们的时间非常宝贵，许多消费者期待契合他们

生活方式的无障碍的消费体验，以节省时间，来投入到个人与社交生活。

追求效率的趋势主要由30-44岁的消费者引导，这部分人群工作繁忙，经济状况较好，几乎一半表示愿意为节省时间的产品和服务买单。而在高速发展的国家和地区，这一趋势更加明显。2017年，约53.7%的中国的调查对象和超过60%的印度调查对象表示愿意花钱来节省时间。

速度成为影响销售商成败的关键因素，包括上新与配送。未来企业利用科技可大大提高销售效率，用户数据为企业提供了产品和服务指南，人工智能与网络能够为消费者节省时间和金钱。

选择独居

尽管科技是我们即使相隔千里，也能即时互动，但我们从未像现在这样孤独。皮尤研究中心（Pew Research Center）美国的一间独立性民调机构的调查显示，单身家庭数量的增长将超过其他所有的家庭形式。婴儿潮一代有着高离婚率，年轻人又抗拒婚姻和同居，2030年单身人数与2018年相比将增长30%。

这意味着未来将会有更少的孩子，更多的可支配收入。成年人会将他们的空余时间更多地用于旅行、学习和娱乐，他们更愿意住在热闹的城区。另外，独居的人群需要自己承担房租、水电费等，消费时更关注便利性和经济可承担性。

企业往往会忽视这部分人群的诉求，但独居并不是某一代人或某一文化的小众产物，全世界都在逐渐消除对单身的偏见，并强调自己独立的生活方式。品牌想要赢得独居人群的认可，还有很长的路要走。

功能性低聚糖在人体肠道应用的研究进展

◎张金建 李山 曾方明 汪秀秀 汪霞

浙江华康药业股份有限公司，浙江，衢州，324302

【摘要】 随着世界经济的快速发展和人们水平的不断提高，“天然”、“健康”、“营养”已经成为人们对食品的一种殷切需求。功能性低聚糖是一种新型的功能性糖源，是近年来非常流行的一种功能性保健食品。本文主要介绍了功能性低聚糖的主要特性，尤其是应用于人体肠道中的生理特性，列举了部分功能性低聚糖在人体肠道中应用的最新研究进展。

【关键词】 低聚糖；低聚木糖；低聚半乳糖；低聚异麦芽糖；应用

随着全球经济的快速发展和人们生活水平的不断提高，人们的健康状况得到了明显的提升。但是随着周围生活环境、空气质量和水资源污染等日益加剧，以及饮食结构不合理和食品安全食用的因素，导致人类的高血压、高血脂、肥胖病、超体重、脂肪肝等疾病的患病率增加。随着各种各样的疾病发病类不断的增加，人们生活水平不断提高的条件下，人们普遍意识到健康的重要性。功能性低聚糖作为一种健康的功能性食品配料、食品添加剂，在促进人体肠道健康、口腔、心血管健康、防止肥胖症等疾病方面具有明显的预防、治疗效果。

低聚糖是多种食物的主要成分。低聚糖由 2-10 个相同或不同的单糖以糖苷键结合而成，低聚糖分为功能性低聚糖和普通低聚糖两大类，蔗糖、乳糖、麦芽糖、麦芽三糖和麦芽四糖都属于普通的低聚糖；功能性低聚糖包括低聚果糖、大豆低聚糖、低聚半乳糖、低聚木糖、乳酮糖、异麦芽低聚糖、低聚乳果糖、低聚龙胆糖等^[1-3]。

功能性低聚糖是有低热量性，能提供营养，促

进和改善人体生理机能的糖类的总称，它可代替蔗糖类普通低聚糖应用在功能性食品中的甜味剂。功能性低聚糖在通过人体肠胃时，不被肠胃消化吸收而直接进入大肠内为双歧杆菌等有益菌所利用，是肠道有益菌的增殖因子，因此也称为益生元。

1 功能性低聚糖主要特性

功能性低聚糖，是由 2-10 个单糖通过糖苷键连接形成直链或支链的低度聚合糖。功能性低聚糖一般都很难被消化，他们大都具有良好的溶解性、热稳定性和耐酸性，并且保湿性能良好。由于功能性低聚糖很难被唾液及胃液中的酶类分解和乳杆菌类所利用，因此它具有低热量性。根据动物实验研究发现，功能性低聚糖具有安全、无毒的良好理化特性，还能够促进肠内有益菌繁殖、抑制有害菌生长的独特生理功能，这种经过人体肠道，而不被消化吸收而直接进入大肠内为双歧杆菌所利用的功能性低聚糖被称为“益生元”^[3]。功能性低聚糖大部

分多具有良好的水溶性，黏度低，良好的热稳定性，无异味，因此，将功能性低聚糖作为食品、饮料等产品中，使其产品具有保健功能。功能性低聚糖不能够被口腔链球菌分解利用，也不能产生乳酸菌等物质，因此具有防龋齿功能。功能性低聚糖糖在肠道中被有益菌发酵后，产生了大量有机酸，从而提高了肠道中矿物元素的溶解性，使其更容易被肠道吸收，具有保护肝脏，促进矿物质吸收的功能。他还具有都具有改善脂质代谢，降低甘油三脂和胆固醇的功效。

2 功能性低聚糖在人体肠道中应用机理

大肠是人体最大的细菌库，人体细菌的95%以上集中在大肠，菌类代谢活动非常旺盛。经过人体试验表明，功能性低聚糖食后直达大肠，在结肠中被大肠菌群发酵作为能源而利用，双歧杆菌、乳酸菌等有益菌发酵这类碳水化合物，可产生有机酸，有机酸可降低4肠道pH值，可有效抑制肠道腐败产物的生成，促进肠道蠕动并排便，从而改善人体微生态平衡，降低肠道疾病的发生几率^[4]。功能糖的低聚糖和膳食纤维在肠道中被有益菌发酵后，产生了大量有机酸，从而提高了肠道中矿物元素的溶解性，使其更容易被肠道吸收。例如有人经过用含10%低聚果糖的饲料喂养小鼠，试验表明低聚果糖可促进钙、铁、镁、锌的吸收，并可阻止因缺乏雌性激素而引起的骨质丢失。功能性低聚糖在胃肠道内既不能被水解，也不能被消化吸收，能选择性刺激肠道中有益菌的增长繁殖和激活其代谢功能，使肠道菌群向有益于健康方向转化^[5]。有益菌可通过菌群优势和产生抗菌类物质抑制有害菌的生长。功能性低聚糖在大肠中被有益菌发酵而生成短链脂肪

酸（SCFA），主要是醋酸、丙酸和丁酸。使肠道pH值降低，既抑制了有害菌的生长，又可刺激肠道蠕动，缩短粪便在肠道内的停留时间，大大减少了其中的有害成份被肠道吸收的机会，并防止便秘发生，快速将毒素等炎症因子排除体外。例如，低聚异麦芽糖经口腔进入人体消化系统后，不能被各种消化酶分解，因而经过胃、小肠不能被吸收，几乎未受影响的进入大肠，在大肠内可被双歧杆菌、乳杆菌等有益菌选择利用，使它们快速和大量繁殖^[6]。功能性低聚半乳糖在经过人体内时，由于人体内没有水解低聚半乳糖的酶，所以没有办法消化他们，这样功能性低聚半乳糖就很少对人体产生热量和能量，但是进入人体后在肠道内可以选择性地增殖肠道中的有益菌群（双歧杆菌等），对人体发挥各种功能性作用，比如：不引起人体内血糖的升高、低能量物质、预防龋齿、有助于肠道健康、治疗便秘、促进维生素和矿物质等营养物质的吸收、降低血清胆固醇、增强机体免疫力、抵抗肿瘤、利于减肥、预防肠道癌等功能。同时双歧杆菌等又对低聚半乳糖进行酵解，部分转化为短链脂肪酸和少量气体，具有双相调节微生态平衡的“整肠”生理功能。根据功能性低聚糖在人体肠道中作用机制，食品中添加功能性低聚糖等益生元以及益生菌类产品，能够扩大功能性低聚糖在食品领域中的应用。同时功能性低聚糖能够作为一种特殊保健食品，应用到饮料配料行业，在饮料“健康”方面进行了强化。

3 功能性低聚糖产品在肠道中的应用实例

3.1 饮料

功能性低聚糖类性质稳定，适宜添加在各种饮料中，具有一定的保健功能。如完美（中国）推

出的低聚果糖沙棘茶,比利时 Orafiti 公司的添加低聚果糖的 FYOS 品牌饮料等^[7]。低聚果糖作为功能性低聚糖的代表,1992年6月8日,日本健康食品协会就对日本明治制糖公司生产的低聚果糖的生理功能进行了综合评价,1995年9月29日,日本厚生省正式批准日本明治制糖公司生产的低聚果糖为特定保健用食品,确认了低聚果糖的“整肠作用,肠内菌群改善,大便性状改善,抑制肠内有害生成物质”的功能,并颁发了“保健食品的标示许可证书”^[8]。1997年10月,我国卫生部保健食品评审委员会,经过对低聚果糖增殖双歧杆菌的人体试验后,证明该产品具有“抑制致病菌繁殖,消除肠内有害物质,降低血脂,增强机体免疫力”的能力^[10]。

3.2 乳制品

益生元在乳制品中已经有了非常广泛的应用,达能公司含有低聚果糖 Activia 品牌酸奶^[8],日本添加低聚异麦芽糖的 EcoLife 品牌乳酸菌饮料,添加了低聚异麦芽糖和低聚果糖复合益生元的蒙牛新养道低乳糖牛奶,以及添加了低聚半乳糖的蒙牛益优特,伊利推出的谷粒多和每益添,旺旺的益纤多,日本的三得利公司(Suntory) Bikkle 酸乳饮料^[9],日本的 Yakult 的 Joie 益生菌奶等,均有功能性低聚糖成分的添加,用以改善肠道健康等的功效^[10]。

3.3 烘烤食品

功能性低聚糖具有很好的保湿性和抑菌性,作为甜味剂添加在糕点或点心的甜馅心中,既能提供柔和的甜味,又能延长产品的货架寿命。如添加低聚果糖的日本和光堂蔬菜型幼儿饼干,添加了低聚异麦芽糖的好丽友蛋黄派以及提拉米苏中;还有国内的达利集团添加了低聚异麦芽糖的蛋黄派等。

3.4 餐桌甜味剂

低聚异麦芽糖(MO)是以精致玉米淀粉为原料,经酶的异构作用而制成的一种由2-10葡萄糖

分子构成的功能性多聚糖源。低聚异麦芽糖-900(MO 900),MO900易溶于水,很难被人体消化吸收,但能有效地促进人体肠道的有益菌—双歧杆菌的生长繁殖,具有健肠效果。小包装低聚异麦芽糖可直接加入冷热饮料和咖啡中,做为家庭保健糖可以用粉状或液体直接加入饮品和食品中。

4 前景展望

功能性低聚糖作为一种新型的健康食品配料,具有低热、低血糖反应、防龋齿和调节肠道功能等生理功效,在健康食品中得到了广泛的应用,尤其在日本和欧洲,添加功能性低聚糖类的食品可达500种。我国近几年功能糖产业发展迅速,随着人们消费理念的提升及功能性低聚糖宣传力度的加大,功能性低聚糖在我国市场上被越来越多的消费者认可。随着人们对食品添加剂“天然”、“营养”、“健康”方面的需求,功能性低聚糖作为一种保健食品配料,它可添加于几乎所有饮料及允许有甜味的食品中,从而提高原有食品的价值。相信在不久的将来,功能性低聚糖必将在食品、饮料领域掀起一股功能强化的创新浪潮。

【参考文献】

- [1] 郑建仙等. 食品科学, 1997, 23(1): 39-46.
- [2] 胡学智. 营养健康新观察, 2002(3): 3-6.
- [3] 尤新. 中国食品添加剂, 2008(3): 45-49
- [4] 单淑琴. 粮油与食品加工机械, 2002(9): 33-35.
- [5] Hidaka H, Eida T, Takizawa T, et al. Bifidobacteria and Microflora, 1986(5): 37-50.
- [6] 高文惠等. 冷饮与速冻食品工业, 2000(1): 3-5.
- [7] 孙长文等. 山东食品发酵, 2015, 3(178): 53-56.
- [8] 徐晨等. 中国食品添加剂, 2011, 1(2): 205-209.
- [9] 张志国. 中国食品添加剂, 2012, 3(6): 207-213.
- [10] 生庆海等. 中国食品添加剂, 2007, 1(4): 62-79.

L-赖氨酸及其衍生物功能评价的研究进展

◎刘予焯 方海田 马江涛 陆冉冉 杨亚丽 张浩宇

1. 宁夏食品微生物应用技术与安全控制重点实验室, 宁夏银川 750021;
2. 宁夏大学农学院, 宁夏银川 750021

【摘要】L-赖氨酸是一种重要的氨基酸, 具有非常重要的作用。本文主要介绍了L-赖氨酸的作用、功能评价和应用, 并阐述了赖氨酸及其衍生物在功能方面的研究情况。

【关键词】L-赖氨酸; 衍生物; 功能评价; 应用

L-赖氨酸(L-Lysine, L-2,6-二氨基己酸)是机体的重要组成部分, 对生物体的物质交换和代谢活动起着至关重要的作用^[1], 是人体不能自身合成而必须要通过膳食获取的8种必需氨基酸之一。赖氨酸存在于富含蛋白质的食物中, 而经过某些烹饪方法处理食物将会造成赖氨酸的流失。目前, 利用棒杆菌或大肠杆菌发酵、酶法和水解法生产赖氨酸的技术已相对成熟。本文主要从赖氨酸的生理作用、功能性研究进展和应用三个方面进行论述。

1 赖氨酸的生理作用

赖氨酸的生理作用有很多, 比如: 可以与钙协同, 预防骨质疏松; 提高饲料的利用率及营养价值, 以便降低动物饲料的成本并节约蛋白质资源; 促进生长, 改善氨基酸平衡; 辅助体内产生抗体或激素以增强机体的免疫力; 降低血中甘油三酯水平, 防止心血管疾病。

2 L-赖氨酸及其衍生物的功能研究进展

L-赖氨酸是帮助体内其它营养成分吸收和代谢的关键物质, 不仅能促进生长, 还可提高机体的免疫水平。但赖氨酸的含量并不是越高越好, 只有在适宜的水平下才能发挥功能作用。Donghui Liu等人鉴定了在体内外易于糖化的7个特异性赖氨酸(Lys, K)残基, 经过糖化使其构象发生改变并损害了其对机体的保护作用, 使糖尿病人患心血管疾病的风险增加^[2]。Marie Balslev Backe等人发现赖氨酸脱乙酰酶(KDAC)可使β细胞免受诱导而凋亡, 并能降低I型糖尿病的发病率; 赖氨酸去甲基化酶(KDM)是β细胞功能障碍和死亡的重要调节剂^[3]。王帅等人发现, 动物实验早已证实, 长期食用赖氨酸含量低的饲料, 会使大鼠的生长受到抑制, 体内的蛋白水平也受到抑制; 赖氨酸可以通过释放的单核因子或通过神经调控来提高免疫作

用^[4]。田大龙等人认为,饲料中的赖氨酸缺乏或过量均会使与脂质合成及代谢相关的基因表达发生改变,而降低肉鸡的生长发育。此外,赖氨酸过量时,由于机体对其利用率降低,而使血清尿酸含量升高^[5]。沈勇等人发现,赖氨酸的添加量达到适宜水平时,对全雄黄颡鱼的生长具有促进作用。此外,当精氨酸与赖氨酸的水平过低时,会有消化系统早熟的风险,当配比合适时,能提升全雄黄颡鱼肠道中脂肪酶的活性^[6]。方桂友等人研究发现,0.83%的可消化赖氨酸水平能提高仔猪重量,但赖氨酸摄入量过高时会使仔猪得生长速度降低;赖氨酸饲料能有效减少粪氮排泄量,但对母猪泌乳期断乳发情间隔、血清皮质醇无影响^[7]。陈璐等人发现,赖氨酸可增加乳糖含量,但过量的赖氨酸会使促进效果减弱,可能是由于适宜浓度的赖氨酸能提高葡萄糖的摄取量,而高剂量的赖氨酸浓度会抑制己糖激酶I的基因表达^[8]。胡凯等人研究发现,饲料中赖氨酸含量 $\geq 63\%$ 显著提高了生长中期草鱼全肠胰蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶的活力及终末体重和肝胰脏氨基酸的代谢作用^[9]。屠焰等人发现,代乳品中赖氨酸水平会影响犊牛血清尿素氮和总蛋白含量;赖氨酸的缺乏会使得饲料中的氨基酸不平衡,从而抑制羔羊的生长发育^[10]。张凯祥、邢德芳等人研究得出,饲料中添加瘤胃赖氨酸可以使瘤胃生物蛋白产量提高,从而降低奶牛氮总排出量而提高产奶性能。但是各氨基酸之间存在拮抗作用,赖氨酸添加量过高可能会影响其他氨基酸的吸收和代谢,从而导致瘤胃微生物蛋白产量不再增加^[11]。

3 应用

L-赖氨酸有以下三个主要的应用领域:一是加入食品用以增加食欲或增强营养,二是加入饲料

以改善氨基酸平衡和肉或奶的品质;三是用于医药以改善药物功效。

3.1 L-赖氨酸在食品中的应用

赖氨酸在食品中常以食品添加剂应用于生产中,早年加入面粉、大米等谷类食品中,使食用者免受赖氨酸不足的危害;后来加入饮料中生产运动饮料,或加入含糖高的食品中起呈色作用等;现在通常应用于功能性食品的生产中。

3.2 L-赖氨酸在动物饲料中的应用

赖氨酸主要作为饲料添加剂,与其他必需氨基酸复配,以提高饲料的蛋白水平。早年多应用于畜禽饲料的生产中,近几年常用于鱼、虾等水生生物的饲料中。

3.3 L-赖氨酸在药物中的应用

赖氨酸可作为某些慢性疾病的辅助治疗剂,现在主要是利用赖氨酸及衍生物作为载体,使药物直接被送到细胞中发挥作用。

4 展望

L-赖氨酸的生产技术已逐渐成熟,目前对于赖氨酸对不同动物体的功能研究还在深入,其应用领域也在不断扩宽。下一步将以赖氨酸的不同功能评价为基础,利用宁夏的特色农产品生产富含赖氨酸的功能性食品。

【参考文献】

- [1] 尤龙,张艳玲,邵光伟,高建仁.国内氨基酸的应用研究进展[J].山东化工,2016,45(23):65-67.
- [2] Donghui Liu,Liang Ji,Mingming Zhao,Yang Wang,Yansong Guo,Ling Li,Dongmei Zhang,Liang Xu,Bing Pan,Jinzi Su,Song Xiang,Subramaniam Pennathur,Jingxuan Li,Jianing Gao,Pingsheng

- Liu,Belinda Willard,Lemin Zheng. Lysine glycation of apolipoprotein A-I impairs its anti-inflammatory function in type 2 diabetes mellitus[J]. Journal of Molecular and Cellular Cardiology,2018,122.
- [3]Marie Balslev Backe,Jan Legaard Andersson,Karl Bacos,Dan Ploug Christensen,Jakob Bondo Hansen,Jerzy Józef Dorosz,Michael Gajhede,Tina Dahlby,Madhusudhan Bysani,Line Hyltoft Kristensen,Charlotte Ling,Lars Olsen,Thomas Mandrup-Poulsen. Lysine demethylase inhibition protects pancreatic β cells from apoptosis and improves β -cell function[J]. Molecular and Cellular Endocrinology,2018,460.
- [4]王帅,王红芳,刘振国,王颖,胥保华. 赖氨酸在蜜蜂中的营养功能及其研究进展[J]. 蜜蜂杂志,2016,36(10):9-11.
- [5]田大龙,李燕蒙,闵育娜,王哲鹏,刘福柱,牛竹叶. 赖氨酸缺乏或过量对肉鸡生长发育及脂质代谢相关基因表达的影响[J]. 中国畜牧杂志,2018,54(10):95-99.
- [6]沈勇,邱其浚,孙龙生,杨家威,陈耀宇,金磊. 饲料精氨酸/赖氨酸对比对黄颡鱼生长及消化性能的影响[J]. 水产科学,2018,37(02):152-158.
- [7]方桂友,周万胜,邱华玲,董志岩,刘景. 夏季高温时蛋白质和赖氨酸水平对泌乳母猪生产性能及粪氮排泄量的影响[J]. 福建畜牧兽医,2018,40(02):3-7.
- [8]陈璐,赵艳丽,郭晓宇,史彬林,闫素梅. 赖氨酸对奶牛乳腺上皮细胞内乳糖合成相关基因表达的影响[J]. 动物营养学报,2018,30(09):3593-3598.
- [9]胡凯,苏玥宁,冯琳,刘扬,姜维丹,吴培,姜俊,周小秋. 80%赖氨酸硫酸盐与98%赖氨酸盐酸盐对生长中期草鱼生长性能、消化吸收能力和消化器官生长发育影响的比较研究[J]. 动物营养学报,2017,29(12):4372-4385.
- [10]屠焰,李媛,孔路欣. 反刍动物幼畜饲料氨基酸营养研究[J]. 饲料工业,2018,39(13):1-8.
- [11]张凯祥,邢德芳,高许雷,滕乐帮,吕永艳,孙国强. 过瘤胃赖氨酸对奶牛瘤胃微生物蛋白产量、产奶性能和氮排泄的影响[J/OL]. 动物营养学报:1-9[2018-11-06].

安全高效功能性红曲生产工艺的开发及产业化

◎景万星¹ 蔡迎春¹ 魏萍¹ 徐玲¹ 肖启荣¹ 姚继承^{1,2}

1, 武汉佳成生物制品有限公司, 武汉 430000;

2, 湖北省食品发酵工程技术研究中心, 武汉 430000

【摘要】红曲米在我国已有上千年的发展历史,它应用广泛,对人类的健康很有好处。本研究中,以自有菌株 *M. purpureus* JCT4 作为出发菌株,通过紫外诱变,经固态发酵筛选得到低产橘霉素且高产 Monacolin K 的菌株 *M. purpureus* JCT4-1。与原始菌种相比,其 Monacolin K 产量提高了 33.65%,橘霉素产量降低了 16.43%。经过一系列的小试试验和中试试验,形成了比较稳定的生产工艺,在连续三批次的 500kg 级别的中试试验和三批次 1200kg 级别的生产试验中都取得了较好的结果。最优的培养工艺为:1000L 发酵罐种子液中菌丝体鲜重达到 30g/L 以上,固体培养基装量 500g/1L 瓶,接种量为 10%,38℃培养两天,然后 22℃低温培养。22℃培养 20 天,功能性红曲产率均在 60% 以上,Monacolin K 的含量均

大于 2.80%，其中酸式结构的比例都大于 70.00%，橘霉素含量都小于 2.80 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。本研究为我国安全型高效功能红曲的大规模产业化生产提供了可借鉴的经验，同时改善了功能红曲产品的品质，推动了功能性红曲产业的持续发展。

【关键词】红曲；Monacolin K；橘霉素；功能性红曲；固态发酵

红曲，又称神曲、丹曲、红曲米，是用红曲霉发酵生产的一种独特的食品和中药材。在我国已有一千多年的历史，是我国先民的伟大发明（傅金泉等, 2017）。红曲有消食、活血、健脾、降血压、降血脂、降血糖、抗菌、抗氧化、抗糖尿病、抗炎、抗阿尔茨海默病、抗高胆固醇、抗癌等功效，不仅如此，还是一种纯天然的食用色素，可用来做红烧肉、制作腐乳、红曲酒等（Kuba et al., 2009；Liao et al. 2014；Hsieh et al, 2003；Lee et al., 2013；Mohan et al, 2011；Shi et al, 2011）。

1979 年，远藤章从 *Monascus ruber* 的发酵液中，分离出能抑制胆固醇生物合成途径关键酶羟甲基戊二酰辅酶 A（HMG-CoA）还原酶活性的物质，称为莫那可林 K（Monacolin K）（Endo et al. 1979；Endo et al. 1985）。莫那可林 K（Monacolin K）是理想的降血脂药物，它有两种结构，即内酯式结构和酸式结构（陈蕴等, 2008）。目前市场上降脂药物的主要成分是内酯式 Monacolin K，即洛伐他汀（Lovastatin），它是一种前体药物，服用后必须经过人体肝脏分泌出的羟基酯酶水解成酸式结构才有活性，但有少数人体内分泌的羟基酯酶量不足或活性低下，导致对内酯式的 Monacolin K 水解不完全，产生毒副作用，导致横纹肌溶解而疼痛，同时也增加肝、肾的负担。天然发酵得到的功能性红曲米中的 Monacolin K 绝大部分是酸式结构，它不需要人体内的羟基酯酶参与水解，不会增加肝、肾负

担，直接发挥降脂作用（李云等, 2000；Manzoni et al. 1999）。红曲发酵产物中除了含有 Monacolin K 之外，还有一系列 Monacolins 结构类似物、不饱和脂肪酸、麦角甾醇、 γ -氨基丁酸等生理活性物质存在，这些相关成分和 Monacolin K 相联合，不仅具有协同调节血脂的功效，而且还极大地降低了纯品 Monacolin K 的副作用（Lee et al., 2012；黄艳等, 2014；王文凤等, 2014；付海平等, 2003）。

1995 年法国学者 Blanc 在红曲霉的发酵物中检测出橘霉素，其具有肾毒性、致癌性、致突变等作用（Blanc et al, 1995；Jia et al. 2010），严重制约了红曲霉菌发酵产品的应用和发展。所以，产业化生产低产橘霉素或不产橘霉素且高产莫那可林 K 的功能性红曲米是亟待解决的问题。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 菌株

红色红曲霉 *Monascus purpureus* JCT4（下称 JCT4）武汉佳成生物制品公司保藏；

1.1.2 培养基

平板及斜面培养基：葡萄糖 6%，蛋白胨 2%，琼脂 3%，pH 自然。

液体种子培养基：可溶性淀粉 3%，硝酸钠 0.2%，磷酸二氢钾 0.15%，硫酸镁 0.1%，pH 5.5-6。

固态发酵培养基：早籼稻大米室温下浸泡4h，淋清、沥干水分后，蒸煮20min。

以上几种培养基灭菌条件为：121℃，30min。

1.1.3 试剂与仪器

试剂：95%乙醇、甲苯、甲酸、乙酸乙酯、甲醇（色谱纯）、乙腈（色谱纯）、磷酸（色谱纯）、橘霉素标准品（sigma）、Monacolin K 标准品（内酯型 Sigma）。

仪器设备：岛津液相 HPLC-16、岛津 C18 柱（250mm×4.5 μm）、722s 可见光分光光度计、40kHz 超声清洗机、QL-901 漩涡混合器等。

1.2 检测方法

1.2.1 Monacolin K 的测定方法

《QB/T2847-2007 功能性红曲米（粉）莫那可林 K 含量的测定》。

1.2.2 橘霉素的检测方法

《GB 5009.222-2016 食品安全国家标准 食品中桔青霉素的测定》。

1.2.3 红曲米产率的测定方法

红曲米培养结束后，60℃烘干，称重，计算成品红曲米占初始大米重量的比例，即产红曲米产率。

2 实验步骤

2.1 低产橘霉素高产菌株的获得

经前期实验证明，实验室所用菌种在25W紫外灯下30cm处诱变2.5min，菌株的正突变率比较大，且致死率比较适中，达到80%-90%。

菌株红色红曲霉 JCT4 作为出发菌株，斜面培养7-10天，用20ml生理盐水洗下孢子，倒入装有20-30颗4-5mm玻璃珠的三角瓶中，震荡20min。用4层擦镜纸过滤，收集孢子液。将孢子液稀释至 1.0×10^6 个/ml，取5mL加入90mm的培养皿中。

预热紫外灯30min，开启培养皿盖，置于磁力搅拌上，放入转子搅拌，在25W紫外灯下30cm处诱变2.5min，将诱变后的孢子液稀释到 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 倍，分别吸取三个稀释梯度的孢子液各0.1mL涂布平板，30℃，培养3-4天，挑选生长速度快、长势好的菌落转移至斜面，30℃培养8-10天。用培养好的斜面制作液体种子（500ml三角瓶，装液量200ml）中，接种量10%，30℃、180r/min培养2天。把液体种子液接入固态培养基（500ml三角瓶，装米量50g）中，同时每株进行3个平行试验，接种量10%，38℃高温培养2天，然后22℃恒温培养20天，取样检测其 Monacolin K 和橘霉素含量，用原始菌株 JCT4 作对照（CK）。

2.2 固态培养条件的优化

2.2.1 固态培养最佳 pH 的确定

选择紫外诱变后得到的安全高产的菌株制作斜面，30℃培养8-10天。制作液体种子（500ml三角瓶，装液量200ml）中，接种量10%，30℃、180r/min培养2天。取15个500ml三角瓶，洗净烘干，每瓶各称取50g大米，加入水20ml，分成5组，每组3个平行试验，用食用醋酸把每组的pH分别调成4.5、5.5、6.5、7.5、8.5，121℃蒸饭20min，在超净工作台内，趁热用无菌竹筷将米打散，冷却。在温度降至38℃左右时，按10%的接种量接入液体种子，接种后置于38℃恒温培养箱中培养2天，然后22℃培养20天。培养结束后，于60℃烘干、检测其 Monacolin K 和橘霉素含量。

2.2.2 固态培养关键因素正交实验

影响红曲生长和代谢的因素有很多，如温度、装量、接种量等。为了进一步优化红曲的培养工艺，根据实验室前期研究，选取装量、低温培养温度、接种量和首次打散时间四个因素进行正交实验，选择4因素3水平正交表进行试验设计，L₉（3⁴）正

交表如表 1-1。

取经紫外诱变筛选得到的低产橘霉素高产 Monacolin K 的菌株制作液体种子，取 9 个 500ml 三角瓶，洗净烘干，编号 1、2、3、4、5、6、7、8、9，按上表实验设计进行配制固态发酵培养基，进行正交实验，先 38℃ 高温培养 2 天，再按实验温度培养 20 天。培养结束后，于 60℃ 烘干、粉碎，检测其 Monacolin K 和橘霉素含量。

表 2-1 正交实验设计正交表

水平	A	B	C	D
1	30	22	6	1
2	40	25	8	2
3	50	28	10	3

注：A 装量 (g) B 温度 (℃) C 接种量 (%) D 首次打散时间 (d)

2.2.3 培养时间对红曲产 Monacolin K 及其酸式结构比例、橘霉素和产率的影响

取 21 个 500ml 三角瓶，洗净烘干，分成 7 个实验组，每个实验组设置 3 个平行试验，按照正交试验所得最佳条件进行培养实验，7 个实验组分别培养 10 天、15 天、20 天、25 天、30 天、35 天、40 天。培养结束后，于 60℃ 烘干，检测其 Monacolin K 含量及其酸式结构比例、橘霉素含量和产率。

2.3 固态培养产业化试验

2.3.1 1000L 液态发酵罐种子培养

经前期试验选育安全型红曲菌种，经复壮、斜面培养，制成摇瓶液体种子，接种量为 10%，30℃、200r/min 培养 2.5 天。摇瓶种子液培养结束后，接种 1T 种子罐。种子罐培养基同一级液体种子培养基，装液量 500L，在 121℃、0.1MPa 下灭菌 30min，冷却至 30℃ 接种，接种量 6%，搅拌转速

300r/min，通气量 1vvm，培养温度 30℃。培养过程中定时取样，菌种鲜重达到 30g/L，即可用移种管道将种子液引入接种车间，对三角瓶内的固体培养基接种。

2.3.2 1L 三角瓶固体发酵培养中试试验

用前期 1000L 发酵罐制种工艺制取种子液，选择使用 1L 三角瓶进行中试试验，连续投料三批 500kg 级别的平行试验，结合生产基地的条件对培养工艺进行微调。在蒸米车间，首先将大米浸泡 2h，然后将大米捞出、清洗、沥干，用蒸汽分批次蒸饭 20min，然后用净化空气通风摊凉，装瓶，500g/1L 瓶（按蒸熟的米计），在 121℃、0.1MPa 下灭菌 50min，冷却至 30℃ 进行接种，然后转入 38℃ 高温培养房进行培养 2 天，此过程要严格监控，防止温度过高。然后用无菌转运车将高温培养完成的三角瓶培养物转入 22℃ 低温培养间，培养 20 天，收料，进行 60℃ 烘干，检测 Monacolin K 含量及其酸式结构比例、橘霉素含量和功能红曲米的产率。

2.3.2 固态发酵产业化生产试验

根据前面固体发酵工艺的优化结果，进行连续三批次 1200kg 级别的固态培养生产试验，先高温 38℃ 培养 2 天，然后采用前期优化后的条件低温培养 20 天。然后，于 60℃ 烘干，检测 Monacolin K 含量及其酸式结构比例、橘霉素含量和功能红曲米的产率。

3 结果与分析

3.1 低产橘霉素高产菌株的获得

以 JCT4 菌株作为紫外诱变的出发菌株，紫外诱变 2.5min 后，将诱变后的孢子液稀释涂布平板，30℃，培养 4 天，根据生长速度快、长势的好特征挑选了 10 株菌（标记为 M1-M10），然后对以上菌

株进行固态发酵实验, 结果见表 3-1。从表 3-1 和图 3-1 来看, 大部分菌株的 Monacolin K 生产能力都高于原始菌种 CK, 但也有部分菌株产量较低, 如 M2、M4 和 M5。表中 Monacolin K 产量最高的菌株是 M3, 其三个平行试验结果的平均值达到了 2.87%, 但它们橘霉素产量也是最高的, 达到 3.18 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ 。为了更好的综合判断菌株的优劣, 我们用 Monacolin K 和橘霉素的比值来考察菌种高产 Monacolin K 和低产橘霉素的综合能力, 此比值越大说明菌种生产 Monacolin K 时伴随产生橘霉素的能力越差。由表中数据可知 M7 菌株的这一比值最大, 比值为 1.18, 此菌株 Monacolin K 产量为干重的 2.82%, 橘霉素含量为 2.39 $\mu\text{g}/\text{Kg}$, 与原始菌种相比, 其 Monacolin K 提高了 33.65%, 橘霉素降低了 16.43%。M7 菌株与 M3 菌株相比, 虽然其 Monacolin K 产量低了 1.74%, 但橘霉素含量比较低, 比 M3 低了 25.16%。综合来看, M7 的性能更加优越, Monacolin K 产量比较高, 橘霉素含量较低, 与其它几株菌相比更具

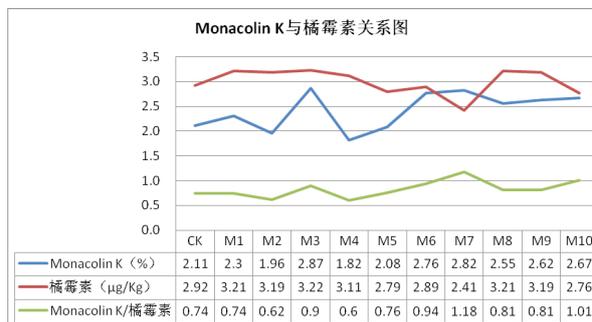


图 3-1 Monacolin K 与橘霉素关系图

有安全高效价的优势, 因此我们选取 M7 作为后续实验的出发菌株 (标记为 JCT4-1)。

3.2 固态发酵条件的优化

3.2.1 固态培养最佳 pH 实验结果

将 5 组 15 瓶培养 20 天的菌株 JCT4-1 进行取样、烘干、检测 Monacolin K 和橘霉素的含量, 结果如表 3-2 所示。从表中数据可知, 当 pH 为微酸性时, 有利于红曲 Monacolin K 的积累, 红曲霉对 pH 的

表 3-1 紫外诱变菌株固体发酵结果

菌株	Monacolin K (%)				橘霉素 ($\mu\text{g}/\text{Kg}$)				Monacolin K/橘霉素			
	1	2	3	均	1	2	3	均	1	2	3	均
CK	2.11	2.09	2.13	2.11	2.89	2.76	2.92	2.86	0.73	0.76	0.73	0.74
M1	2.31	2.25	2.33	2.30	3.01	3.09	3.21	3.10	0.77	0.73	0.73	0.74
M2	1.98	1.89	2.01	1.96	3.22	3.02	3.19	3.14	0.61	0.63	0.63	0.62
M3	2.83	2.87	2.92	2.87	3.21	3.12	3.22	3.18	0.88	0.92	0.91	0.90
M4	1.76	1.83	1.88	1.82	2.97	3.03	3.11	3.04	0.59	0.60	0.60	0.60
M5	2.03	2.11	2.10	2.08	2.66	2.75	2.79	2.73	0.76	0.77	0.75	0.76
M6	2.77	2.69	2.81	2.76	2.98	2.91	2.89	2.93	0.93	0.92	0.97	0.94
M7	2.80	2.79	2.87	2.82	2.45	2.32	2.41	2.39	1.14	1.20	1.19	1.18
M8	2.56	2.61	2.49	2.55	3.04	3.15	3.21	3.13	0.84	0.83	0.78	0.81
M9	2.62	2.59	2.65	2.62	3.10	3.40	3.19	3.23	0.85	0.76	0.83	0.81
M10	2.78	2.71	2.52	2.67	2.59	2.55	2.76	2.63	1.07	1.06	0.91	1.01

表 3-2 pH 对红曲米产 Monacolin K 和橘霉素的影响

pH	Monacolin K (%)				橘霉素 ($\mu\text{g}/\text{Kg}$)				Monacolin K/ 橘霉素			
	1	2	3	均	1	2	3	均	1	2	3	均
4.5	2.87	2.79	2.81	2.82	2.75	2.70	2.81	2.75	1.04	1.03	1.00	1.03
5.5	2.91	2.85	2.89	2.88	3.12	3.08	3.19	3.13	0.93	0.93	0.91	0.92
6.5	2.88	2.81	2.90	2.86	2.56	2.51	2.49	2.52	1.13	1.12	1.16	1.14
7.5	2.73	2.81	2.76	2.77	2.89	2.93	2.87	2.90	0.94	0.96	0.96	0.96
8.5	2.83	2.78	2.81	2.81	3.35	3.25	3.31	3.30	0.84	0.86	0.85	0.85

表 3-3 正交实验结果

因素	A	B	C	D	Monacolin K/ 橘霉素
实验 1	30	22	6	1	0.98
实验 2	30	25	8	2	0.78
实验 3	30	28	10	3	0.83
实验 4	40	22	8	3	0.99
实验 5	40	25	10	1	0.85
实验 6	40	28	6	2	0.89
实验 7	50	22	10	2	1.15
实验 8	50	25	6	3	0.87
实验 9	50	28	8	1	0.95
均值 1	0.8633	1.0400	0.9133	0.9267	
均值 2	0.9100	0.8333	0.9067	0.9400	
均值 3	0.9900	0.8900	0.9433	0.8967	
极差	0.1267	0.2067	0.0367	0.0433	
最优水平	3	1	3	2	

注: A 装量 (g) B 温度 (°C) C 接种量 (%) D 首次打散时间 (d)

适应范围比较广泛, pH 对 Monacolin K 产量影响不是特别明显。pH 5.5 时, 红曲米的 Monacolin K 含量最高, 平均值达 2.88%, 但此时橘霉素含量也较高, 平均值为 $3.13 \mu\text{g}/\text{Kg}$ 。pH 7.5 时, 红曲米的 Monacolin K 含量最低, 平均值为 2.77%, 此时橘霉素含量平均值为 $2.90 \mu\text{g}/\text{Kg}$ 。综合考虑 Monacolin K 和橘霉素两个因素时, 发现 pH 为 6.5 时, Monacolin K 和橘霉素的平均比值为 1.14, 比值最高。此时, 红曲米的平均 Monacolin K 含量为 2.86%, 比

较高, 且橘霉素平均值为 $2.52 \mu\text{g}/\text{Kg}$, 含量最低。可见 pH6.5 时, 最能满足安全高效价的特性要求。

3.2.2 固态培养条件正交实验结果

我们选择装量、低温培养温度、接种量和首次打散时间 4 个因素进行正交实验, 考察 4 因素对菌种高产 Monacolin K 和低产橘霉素综合能力的影响, 实验结果如表 3-3 所示。由表 3-3 和图 3-2 可知, 装量、低温培养温度、接种量和首次打散时间 4 个因素的极差分别为 0.1267、0.2067、0.0367、0.0433。由此

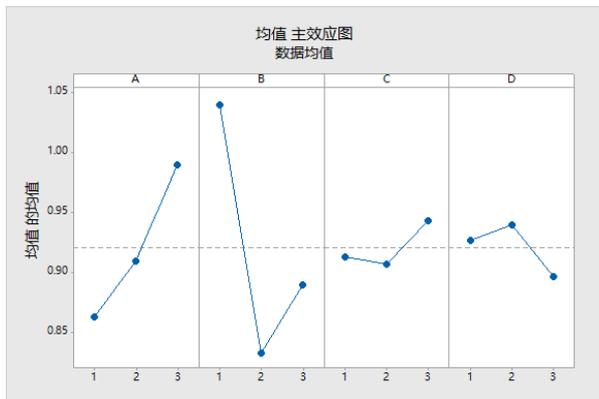


图 3-2 装量、低温培养温度、接种量和首次打散时间的主效应图

可见低温培养温度对固体发酵产品中 Monacolin K 和橘霉素的综合影响最大，次之为装量，而后是首次打散时间，最后是接种量，即：低温培养温度 > 装量 > 首次打散时间 > 接种量。综合考虑 Monacolin K 和橘霉素含量的比值，最佳的发酵条件为组合 A3B1C3D2，即装量 50g/500ml 瓶、低温培养温度 22℃、接种量 10% 和首次打散时间 2 天，在此条件下 22℃ 低温培养 20 天能获得高 Monacolin K 和低橘霉素的产品。

3.2.3 培养时间对红曲产 Monacolin K 及其酸式结构比例、橘霉素和产率的影响

通过上述的工艺优化，我们已经得到了高产 Monacolin K 低产橘霉素的基本工艺，下面是按照优化工艺培养三角瓶 40 天的结果，共 7 组实验，每组三个平行试验，具体结果看表 3-4、图 3-3 和图 3-4。从结果中看，Monacolin K 和橘霉素的含量随着培养时间的延长逐渐增加，培养 40 天时，Monacolin K 和橘霉素的含量均值分别达到 5.11% 和 14.83 μg/kg。从图 3-2 看，发酵初期 Monacolin K 的增速比较慢，中期增速比较快，后期增速逐渐放缓。可能这是因为菌丝体前期主要进行营养增殖，

中期合成 Monacolin K 的相关酶合成较多且活力强，营养丰富，所以增速最快。随着时间的延长，营养逐渐消耗殆尽，所以 Monacolin K 的合成速度渐渐变慢了。橘霉素的前期合成规律与 Monacolin K 相似，与之不同的是橘霉素在发酵后期的合成速度比较快，这可能是因为培养基将消耗完，培养环境变差，产生橘霉素进行自我保护的一种机制。从结果中看，Monacolin K 的酸式结构比例和功能红曲米的产率随着培养时间的延长，都会逐渐降低，且随着培养时间的延长，下降速率会有所变缓。培养 40 天时，Monacolin K 酸式结构比例和产率的均值分别为 40.46% 和 41.39%。在发酵后期，随着外界水分和温度的变化，Monacolin K 酸式会向内酯式转化。发酵时间越长，培养基被消耗的越多，由于菌丝代谢产物的量低于消耗的量，所以产率会越来越低，直至培养基代谢完全。

3.3 固态培养产业化实验

3.3.1 1000L 液态发酵罐种子培养结果

参考前期试验的结果，进行 1000L 发酵罐种子扩培，实验结果见表 3-5。按照此方法培养的孢子生长周期比较短，在短短的 40h 左右即可达到接种固态培养基的标准，而且工艺稳定，菌种的状态比较好，无论是感官特征还是形态特征都很好，生长旺盛，且菌丝比较浓，连续三批次实验都在 40h 左右达到 30g/L 以上的鲜重含量，完全满足生产菌种的需要。

3.3.2 1L 三角瓶固体发酵培养中试试验

根据前期实验工艺并结合中试车间的实际情况，在连续三批次的中试试验过程中，对工艺进行了细微调整，即：大米培养基 121℃ 灭菌 50min，含水量 35% 左右，接种量 10%，两天 38℃ 高温发酵温度，后期低温 22℃ 发酵 20 天，具体结果如表 3-6：

从以上数据中看，本工艺生产的产品质量稳定，

表 3-4 培养时间对红曲产 Monacolin K、酸式结构比例、橘霉素和产率的影响

天 (d)	Monacolin K 含量			均值	橘霉素 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)			均值
10	0.59%	0.64%	0.63%	0.62%	0	0	0	0.00
15	1.52%	1.49%	1.46%	1.49%	0.98	1.11	1.28	1.12
20	2.89%	2.79%	2.87%	2.85%	2.54	2.65	2.69	2.63
25	3.37%	3.42%	3.43%	3.41%	4.98	4.85	4.88	4.90
30	3.99%	4.12%	4.01%	4.04%	8.31	8.29	8.27	8.29
35	4.70%	4.69%	4.72%	4.70%	12.89	12.93	12.98	12.93
40	5.17%	5.09%	5.11%	5.12%	14.97	14.55	14.98	14.83

天 (d)	酸式结构比例			均值	产率			均值
10	91.20%	90.79%	90.01%	90.67%	80.33%	82.12%	81.23%	81.23%
15	82.32%	81.58%	78.57%	80.82%	75.27%	72.19%	73.31%	73.59%
20	70.91%	73.55%	72.41%	72.29%	61.57%	63.41%	62.33%	62.44%
25	60.99%	63.25%	62.54%	62.26%	55.29%	57.47%	58.57%	57.11%
30	57.31%	58.11%	58.29%	57.90%	49.48%	50.35%	51.35%	50.39%
35	45.43%	45.28%	47.65%	46.12%	44.97%	46.87%	46.13%	45.99%
40	39.87%	41.29%	40.21%	40.46%	40.11%	41.85%	42.21%	41.39%

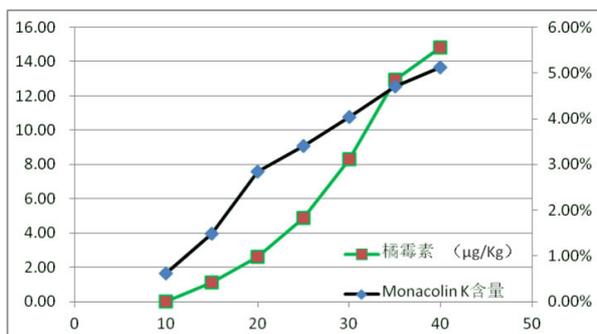


图 3-3 培养时间对 Monacolin K 和橘霉素产量的影响

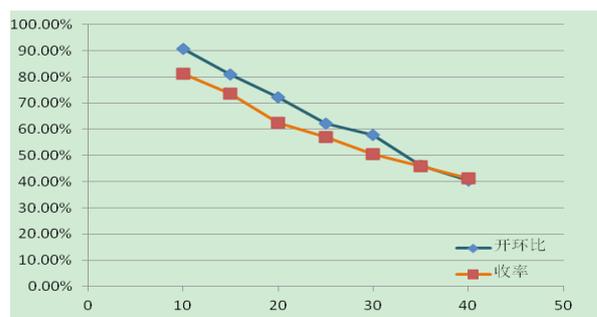


图 3-4 培养时间 Monacolin K 酸式结构比例和功能红曲米产率的影响

产率都达到 60% 以上, Monacolin K 含量平均值达到 2.90%, 其中酸式结构比例平均为 71.70%, 橘霉素含量平均值为 $2.88 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。这些指标完全符合公司内部标准及国际标准, 满足公司规模生产的要求。

3.3.3 固态培养产业化实验结果

为了形成稳定的生产工艺, 贯通所有生产环节, 连续进行了三批 1200kg 级别的生产试验, 同时验证每个环节的连贯性, 及各部门间的协作性, 通过贯

表 3-51000L 发酵罐液体种子培养试验结果

检测项目	检测结果		
	第一批	第二批	第三批
发酵液 pH	5.5	5.0	5.5
感官	淡黄褐色，粘稠，气味正常	淡黄褐色，粘稠，气味正常	淡黄褐色，粘稠，气味正常
镜检	菌丝丰富，横隔清晰，孢子多，无杂菌	菌丝丰富，横隔清晰，孢子多，无杂菌	菌丝丰富，横隔清晰，孢子多，无杂菌
培养时间	39h	40h	38h
菌丝鲜重	32g/L	35g/L	31g/L

表 3-6 1L 瓶固态发酵培养中试试验结果

检测项目	检测结果		
	第一批	第二批	第三批
投料量 (kg)	500kg	500kg	500kg
产量 (kg)	300kg	309kg	311kg
外观	符合规定	符合规定	符合规定
水分	6.8%	6.5%	7.1%
Monacolin K	2.89%	2.95%	2.86%
酸式结构比例	71.32%	69.95%	73.83%
产率	60.00%	61.80%	62.20%
橘霉素	2.47 μ g/kg	2.63 μ g/kg	2.55 μ g/kg

表 3-7 固态培养产业化实验结果

检测项目	检测结果		
	一批	二批	三批
投料量	1200kg	1200kg	1200kg
产量	747kg	751kg	744kg
外观	符合规定	符合规定	符合规定
水分	7.1%	7.2%	6.8%
Monacolin K	2.87%	2.92%	2.84%
酸式结构比例	72.12%	70.35%	71.59%
产率	62.25%	62.58%	62.00%
橘霉素	2.56 μ g/kg	2.73 μ g/kg	2.45 μ g/kg

通性产业化实验实现了各环节的畅通循环,各部门的有效协作。试验结果详见表 3-7:

由上表可知,连续的 3 个批次的实验结果都很好,产品 Monacolin K 的含量超过 2.80%,其中酸式结构的比例都大于 70.00%,橘霉素含量都小于 2.80 $\mu\text{g}/\text{kg}$,产品安全高效,产率维持在 60% 以上。不仅如此,通过此生产工艺实现了安全高效功能性红曲的产业化生产。

4 结论

本研究以菌株 JCT-4 作为出发菌株,进行紫外诱变,通过固态发酵筛选得到一株高产 Monacolin K 低产橘霉素的优良菌株 JCT4-1,此菌株 Monacolin K 产量为红曲米干重的 2.82%,橘霉素含量为 2.39 $\mu\text{g}/\text{kg}$,与原始菌种相比,其 Monacolin K 提高了 33.65%,橘霉素降低了 16.43%。

然后,对红曲霉 JCT4-1 固态发酵高产 Monacolin K 低产橘霉素的工艺条件进行了较全面的研究,得到了最佳的固态发酵工艺,即:初始 pH 为 6.5,接种量 10%,培养的第 2 天进行首次打散,38 $^{\circ}\text{C}$ 高温培养 2 天,然后 22 $^{\circ}\text{C}$ 低温培养相应的天数,可得到相应品质的功能性红曲米。

在培养时间对红曲产 Monacolin K 及其酸式结构比例、橘霉素和产率影响的实验中,发现发酵初期 Monacolin K 的增速比较慢,中期增速比较快,后期增速逐渐放缓,橘霉素的前期合成规律与 Monacolin K 相似,与之不同的是橘霉素在发酵后期的合成速度比较快。Monacolin K 的酸式结构比例和功能红曲米的产率随着培养时间的延长,都会逐渐降低。培养 40 天时,Monacolin K 和橘霉素的含量均值分别达到 5.11% 和 14.83 $\mu\text{g}/\text{kg}$,Monacolin K 酸式结构比例和产率的均值分别为 40.46% 和

41.39%。

最后进行了固态培养产业化实验,通过调整后的工艺,1000L 种子罐在 40h 左右即可达到生产菌种的要求,生物量鲜重达到 30g/L 以上,菌丝丰富,感官好。通过三批 500kg 级别的中试实验,完善了高 Monacolin K 和低橘霉素功能性红曲的生产工艺参数,形成了成熟的安全型高 Monacolin K 功能性红曲的产业化工艺。通过 1200kg 级别的产业化生产试验实现了各环节的畅通循环,各部门的有效协作。22 $^{\circ}\text{C}$ 低温培养 20 天,功能性红曲产率均在 60% 以上,Monacolin K 的含量均大于 2.80%,其中酸式结构的比例都大于 70.00%,橘霉素含量都小于 2.80 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。本研究为我国安全型高效功能红曲的大规模产业化生产提供了可借鉴的经验,同时改善了功能红曲产品的品质,推动了功能性红曲产业的持续发展。

【参考文献】

- [1] 傅金泉、张华山、姚继承. 中国红曲及其使用技术 [M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2017: 1-1.
- [2] 陈蕴, 陈晔, 许赣荣. 烘干和辐照对功能性红曲 Monacolin K 含量的影响 [J]. 食品与生物技术学报, 2008(7): 16-19.
- [3] 李云, 闫雪秋, 李枚秋等. 红曲与桔霉素 [J]. 食品与发酵工业, 2000, 26(3):82-87.
- [4] 黄艳, 王璐, 毛鹏等. 红曲液态发酵生产橙、黄色素及其色调研究 [J]. 食品工业科技杂志, 2014, 35(19):142-145.
- [5] 王文凤, 袁兵兵, 徐玲. 红曲的研究现状 [J]. 发酵科技通讯, 2014,43(1):39-44.
- [6] 付海平, 林亲录, 何煜波等. 红曲 Monacolin K 的研究进展 [J]. 中国食品添加剂, 2003, 16:50-54.
- [7] Manzoni M., Bergomi S., Rollini M., et al. Production of statins by filamentous fungi[J]. Biotechnology Letter, 1999(21):243-257.

- [8] Kuba M., Tanaka K., Sesoko M., Inoue F., Yasuda M. Angiotensin I converting enzyme inhibitory peptides in red-mold rice made by *Monascus purpureus* [J]. *Process Biochem*, 2009(44): 1139 – 1143.
- [9] Liao C.D., Chen Y.C., Lin H.Y., Chiueh L.C., Shih D.Y.C. Incidence of citrinin in red yeast rice and various commercial *Monascus* products in Taiwan from 2009 to 2012 [J]. *Food Control*, 2014(38): 178 – 183.
- [10] Hsieh P. S. and Tsai Y. H. Aqueous extract of *Monascus purpureus* M9011 prevents and reverses fructose-induced hypertension in rats [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003 (51): 3945 - 3950.
- [11] Lee C. I., Lee C. L., Hwang J. F., Lee Y. H. and Wang J. J. *Monascus*-fermented red mold rice exhibits cytotoxic effect and induces apoptosis on human breast cancer cells [J]. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 2013 (97): 1269-1278.
- [12] Shi Y. C. and Pan T. M. Beneficial effects of *Monascus purpureus* NTU 568 fermented products: a review[J]. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 2011 (90): 1207- 1217.
- [13] Endo A., Negishi Y., Iwashia T., Miuzkawa K., Hiram M. Biosynthesis of ML-236B and Monaeolin K [J]. *the Journal of Antibiotics*. 1985 (38):444 – 448.
- [14] Endo. A. Monacolin K a new hypocholesterole mic agent produced by a *Monascus* species [J]. *The Journal of Antibiotics*. 1979 (32): 852~854.
- [15] Lee C. L., Pan T. M. Development of *Monascus* fermentation technology for high hypolipidemic effect [J]. *Applied. Microbiology Biotechnology*, 2012(94):1449-1459.

2018年1-12月有关产品进出口情况

一、进口

单位：千克，美元

序号	品名	12月份		1-12月份	
		数量	金额	数量	金额
1	玉米,种用除外	416,640,166	93,741,853	3,521,120,767	782,129,351
2	小麦淀粉	73,249	42,767	1,193,578	673,825
3	玉米淀粉	255,634	293,384	2,525,920	2,474,310
4	马铃薯淀粉	3,757,661	3,283,201	48,746,130	41,050,339
5	木薯淀粉	167,126,972	80,550,142	2,008,595,923	938,579,666
6	未列名淀粉	805,125	417,683	6,260,443	3,984,425
7	菊粉	341,200	842,394	3,502,629	8,857,121
8	粗甘油;甘油水及甘油碱液	93,239,385	29,806,165	1,028,665,699	423,952,346
9	砂糖	64,114,809	27,522,403	516,207,371	229,278,113
10	绵白糖	542,400	206,481	7,818,463	3,375,446
11	无水乳糖,重量计干燥状态的乳糖含量≥99%	6,280,641	5,516,342	99,608,373	75,225,445
12	其他乳糖及乳糖浆	1,539,884	2,174,725	17,628,120	23,352,351
13	槭糖及槭糖浆	9,346	68,316	122,692	1,139,979
14	葡萄糖及葡萄糖浆,果糖<20%	455,138	354,767	1,958,346	2,817,290
15	葡萄糖及糖浆,20%≤果糖<50%,转化糖除外	83,322	104,710	1,092,084	762,929
16	化学纯果糖	180,426	248,198	2,174,164	2,644,552
17	果糖及果糖浆,果糖>50%,转化糖除外	392,011	889,383	2,891,446	6,180,405
18	其他固体糖及未加香料或着色剂的糖浆	1,689,080	2,869,487	21,957,616	36,141,633
19	活性酵母	27,844	396,313	489,578	6,179,304
20	非活性酵母;已死的其他单细胞微生物	44,597	491,626	824,180	8,602,805
21	发酵粉	912	19,072	153,550	642,217
22	味精	142,050	385,369	1,801,619	5,233,324
23	未列名二元醇	13,774,361	27,482,863	196,229,021	385,804,765
24	季戊四醇	264,370	479,260	3,657,610	6,369,767
25	甘露糖醇	4,571	117,409	542,333	4,176,320
26	山梨醇	103,915	235,672	2,198,033	3,557,240
27	丙三醇(甘油)	26,434,090	19,528,347	238,089,065	208,570,814
28	木糖醇	745	6,988	77,991	473,108
29	其他多元醇	97,037	382,209	1,884,321	5,360,768
30	肌醇	1,128	32,335	15,498	544,608
31	草酸	11,653	36,805	194,880	1,041,089
32	其他无环多元羧酸及其酸酐等及其衍生物	301,767	1,325,443	5,342,237	22,751,405
33	乳酸及其盐和酯	1,416,621	2,249,986	16,578,508	29,263,181
34	酒石酸	1,382	43,430	271,970	2,083,021
35	酒石酸盐及酒石酸酯	107,882	455,387	335,258	1,555,675
36	柠檬酸	83,705	618,591	1,740,891	6,556,989
37	柠檬酸盐及柠檬酸酯	98,581	515,414	1,251,296	7,175,837
38	葡糖酸及其盐和酯	68,530	240,134	1,263,409	3,053,482
39	赖氨酸	-	1,228	27,010	498,766
40	赖氨酸酯及盐	1	648	1,308,851	3,203,584

(续上表)

序号	品名	12月份		1-12月份	
		数量	金额	数量	金额
41	谷氨酸	640	4,365	11,930	177,731
42	谷氨酸钠	20,010	31,638	275,571	505,342
43	其他谷氨酸盐	100	9,235	1,967	160,729
44	未列名氨基酸	832,103	5,874,608	7,235,201	53,341,464
45	其他氨基酸酯及盐	206,145	848,482	3,640,342	13,101,035
46	糠醇及四氢糠醇	1,624	11,974	153,763	431,970
47	未混合的维生素 C 及其衍生物	17,247	420,601	307,444	7,192,615
48	未混合的维生素 E 及其衍生物	601,113	4,923,872	6,213,106	86,391,118
49	木糖	-	-	2,201	8,243
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	582,527	1,181,700	6,826,320	17,023,198
51	糊精及其他改性淀粉	33,054,782	30,307,190	419,910,154	400,700,517
52	以淀粉/糊精或其他改性淀粉为基本成分的胶	43,477	77,012	412,812	836,975
53	粗制凝乳酶及其浓缩物	26,100	424,788	59,802	1,000,832
54	碱性蛋白酶	106,828	587,959	1,241,712	8,031,335
55	碱性脂肪酶	110	20,614	77,161	2,587,199
56	未列名的酶;未列名的酶制品	1,103,715	19,071,317	15,233,336	238,011,542
57	编号 2905.4400 以外的山梨醇	2,787	11,681	105,063	137,475

二、出口

单位: 千克, 美元

序号	品名	12月份		1-12月份	
		数量	金额	数量	金额
1	玉米, 种用除外	1,511,011	358,603	11,256,489	3,137,963
2	小麦淀粉	506,769	260,108	3,487,115	1,842,997
3	玉米淀粉	43,673,495	15,668,452	519,148,798	188,206,468
4	马铃薯淀粉	358,644	322,140	1,777,847	1,860,848
5	木薯淀粉	28,815	26,442	699,843	555,927
6	未列名淀粉	6,293,785	6,323,948	42,585,600	43,840,549
7	菊粉	86,725	321,801	872,683	3,038,860
8	粗甘油; 甘油水及甘油碱液	-	-	25,000	22,410
9	砂糖	16,486,151	7,504,764	134,160,162	62,856,419
10	绵白糖	161	78	7,240,404	3,169,470
11	无水乳糖, 重量计干燥状态的乳糖含量 ≥99%	-	-	3,030	21,261
12	其他乳糖及乳糖浆	74,935	216,630	1,100,220	3,289,713
13	槭糖及槭糖浆	-	-	42	168
14	葡萄糖及葡萄糖浆, 果糖 < 20%	69,662,863	30,878,007	743,486,309	346,589,771
15	葡萄糖及糖浆, 20% ≤ 果糖 < 50%, 转化糖除外	1,931,763	2,003,951	12,579,960	13,112,150
16	化学纯果糖	536,950	443,909	7,191,547	6,694,055
17	果糖及果糖浆, 果糖 > 50%, 转化糖除外	28,716,469	10,433,482	302,409,388	109,364,019
18	其他固体糖及未加香料或着色剂的糖浆	38,218,359	25,034,407	466,286,163	312,606,084
19	活性酵母	8,288,691	18,102,451	95,972,743	212,394,242

(续上表)

序号	品名	12 月份		1-12 月份	
		数量	金额	数量	金额
20	非活性酵母；已死的其他单细胞微生物	2,292,887	4,871,090	24,245,061	56,201,914
21	发酵粉	715,983	1,018,389	8,547,531	11,713,045
22	味精	1,939,224	2,021,964	198,597,133	196,230,665
23	未列名二元醇	6,031,840	12,068,946	69,344,031	157,375,405
24	季戊四醇	3,399,630	6,794,020	54,495,792	107,241,165
25	甘露糖醇	747,894	2,221,637	9,050,627	25,553,992
26	山梨醇	7,611,026	5,714,487	82,940,389	60,723,021
27	丙三醇(甘油)	186,712	255,197	1,882,258	2,203,056
28	木糖醇	3,843,919	15,617,820	46,313,580	188,391,278
29	其他多元醇	1,947,175	4,827,308	28,418,638	68,838,657
30	肌醇	607,776	3,579,796	5,899,143	33,645,349
31	草酸	12,585,270	6,863,574	89,171,332	59,228,049
32	其他无环多元羧酸及其酸酐等及其衍生物	9,014,851	36,014,888	91,507,498	327,152,927
33	乳酸及其盐和酯	4,171,660	6,364,021	58,812,679	82,001,400
34	酒石酸	3,815,063	10,932,122	42,954,968	118,754,219
35	酒石酸盐及酒石酸酯	169,077	892,759	1,745,107	5,882,012
36	柠檬酸	86,639,964	57,901,760	956,462,048	706,532,392
37	柠檬酸盐及柠檬酸酯	18,078,930	15,401,230	199,247,739	181,002,255
38	葡糖酸及其盐和酯	14,526,364	9,955,576	181,077,547	126,878,954
39	赖氨酸	34,950	286,081	149,362	1,278,444
40	赖氨酸酯及盐	43,091,634	43,414,992	405,253,286	449,275,949
41	谷氨酸	6,347,664	6,513,151	61,895,971	65,940,725
42	谷氨酸钠	50,754,556	50,008,267	336,308,659	346,394,335
43	其他谷氨酸盐	750	6,007	85,565	444,507
44	未列名氨基酸	14,397,007	60,407,792	174,177,359	684,451,569
45	其他氨基酸酯及盐	7,734,558	20,993,748	93,613,642	268,860,289
46	糠醇及四氢糠醇	7,906,893	16,428,733	79,044,234	194,065,765
47	未混合的维生素 C 及其衍生物	14,401,297	65,242,043	145,178,881	835,393,993
48	未混合的维生素 E 及其衍生物	6,547,827	36,381,755	74,977,552	652,097,363
49	木糖	819,773	2,639,734	9,742,601	32,325,149
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	1,768,232	7,566,764	24,513,824	80,277,381
51	糊精及其他改性淀粉	12,275,137	9,353,328	94,486,134	80,836,959
52	以淀粉/糊精或其他改性淀粉为基本成分的胶	465,415	511,642	5,425,261	5,340,500
53	粗制凝乳酶及其浓缩物	-	-	19,270	77,979
54	碱性蛋白酶	50,450	255,959	433,658	3,629,862
55	碱性脂肪酶	1,366	49,430	109,204	1,095,079
56	未列名的酶；未列名的酶制品	7,949,889	30,615,113	92,540,741	366,410,780
57	编号 2905.4400 以外的山梨醇	6,159,641	3,146,295	74,439,843	40,068,566

(以上表格内容未经许可不得转载)

2018年1-4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	爱尔兰	3,339	17,290
2	奥地利	2,400	12,311
3	澳大利亚	702,090	207,488
4	比利时	1,000	1,777
5	德国	401	1,267
6	法国	194,421	299,759
7	韩国	3,400	12,538
8	加拿大	4	26
9	捷克共和国	7	124
10	马来西亚	45	873

序号	国别	进口量	进口额
11	美国	14	428
12	日本	16,610	28,165
13	瑞士	500	10,234
14	泰国	148,839	160,177
15	意大利	2,700	5,619
16	印度	-	37
17	印度尼西亚	20	180
18	中国台湾	15,600	13,260
19	中国香港	694	1,733
20	总计	1,092,084	773,286

二、化学纯果糖

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	澳大利亚	-	365
2	比利时	6	367
3	德国	2,642	14,219
4	芬兰	220,025	239,920
5	加拿大	100	660
6	马来西亚	500	52,185
7	美国	497,169	403,037
8	瑞典	-	3

序号	国别	进口量	进口额
9	瑞士	1	238
10	土耳其	270,438	257,680
11	西班牙	1	34
12	以色列	1,079,829	1,431,754
13	越南	101,453	240,577
14	中国台湾	2,000	3,513
15	总计	2,174,164	2,644,552

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	奥地利	26	675
2	澳大利亚	120,728	370,491
3	巴基斯坦	1	23
4	保加利亚	31	126
5	比利时	97,894	243,450
6	德国	2,601	29,180
7	法国	12,081	39,066
8	韩国	807,879	2,042,330
9	荷兰	230,003	711,564

序号	国别	进口量	进口额
1	奥地利	26	675
10	加拿大	16,443	221,718
11	罗马尼亚	2	50
12	马来西亚	496	2,737
13	美国	54,871	443,526
14	墨西哥	6,644	21,326
15	挪威	20	1,542
16	日本	31,976	90,839
17	瑞士	2	19

序号	国别	进口量	进口额
1	奥地利	26	675
18	泰国	16,421	27,442
19	西班牙	494	4,138
20	新加坡	6	113
21	新西兰	14,939	66,577
22	伊朗	74	91
23	以色列	202,950	231,990
24	意大利	4,921	7,834

序号	国别	进口量	进口额
1	奥地利	26	675
25	印度尼西亚	1	15
26	英国	23,325	42,232
27	中国	12	289
28	中国台湾	1,245,596	1,579,751
29	中国香港	9	31
30	总计	2,890,446	6,179,165

四、山梨醇

单位：千克，美元

序号	国别	进口量	进口额
1	澳大利亚	1	37
2	德国	216,979	502,894
3	法国	1,299,485	1,004,094
4	韩国	177,180	207,403
5	加拿大	50	325
6	美国	284,379	1,505,328
7	日本	69,186	200,659

序号	国别	进口量	进口额
8	瑞士	25	435
9	泰国	88,006	55,016
10	土耳其	-	20
11	意大利	7	252
12	印度尼西亚	40,501	55,039
13	中国	22,234	25,738
14	总计	2,198,033	3,557,240

2018年1-4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	阿尔巴尼亚	400,500	179,584
2	阿尔及利亚	2,723,800	1,176,412
3	阿根廷	1,654,750	816,918
4	阿联酋	5,308,760	2,461,325
5	阿曼	129,936	148,732
6	阿塞拜疆	80,000	33,050
7	埃及	5,554,501	2,803,155
8	埃塞俄比亚	714,000	354,009
9	爱沙尼亚	106,000	54,800
10	澳大利亚	18,352,979	8,318,969
11	巴巴多斯	24,000	11,160
12	巴布亚新几内亚	504,000	212,616

序号	国别	出口量	出口额
13	巴哈马	356	1,044
14	巴基斯坦	9,771,725	5,889,826
15	巴拉圭	118,250	62,843
16	巴拿马	276,970	129,647
17	巴西	4,506,450	2,399,956
18	白俄罗斯	209,000	148,402
19	保加利亚	210	452
20	贝宁	7,000	4,599
21	比利时	236,723	159,207
22	波兰	698,000	300,520
23	玻利维亚	288,000	130,544
24	朝鲜	1,046,730	458,175

序号	国别	出口量	出口额
25	丹麦	2	2
26	德国	207,152	103,701
27	多米尼加共和国	881,618	432,354
28	俄罗斯	22,377,436	9,459,426
29	厄瓜多尔	2,328,800	1,074,911
30	厄立特里亚	10,000	6,100
31	法国	100	70
32	菲律宾	157,673,256	74,141,631
33	斐济	2,200	1,108
34	刚果(布)	4,500	2,413
35	刚果(金)	53,000	36,140
36	哥伦比亚	6,760,503	3,311,373
37	哥斯达黎加	809,400	357,407
38	格鲁吉亚	181,000	99,495
39	古巴	59,250	57,715
40	哈萨克斯坦	220,725	183,272
41	海地	2,000	1,200
42	韩国	47,070,610	22,595,182
43	荷兰	3,898,279	1,636,180
44	黑山	700,000	310,500
45	洪都拉斯	27,751	17,815
46	吉布提	792,800	356,349
47	吉尔吉斯斯坦	1,281,100	576,733
48	加拿大	1,954,005	1,161,768
49	加纳	993,000	534,358
50	柬埔寨	70,000	115,557
51	捷克共和国	1	1
52	津巴布韦	27,000	11,660
53	喀麦隆	46,400	18,096
54	科特迪瓦	100,000	45,242
55	克罗地亚	959,700	390,392
56	肯尼亚	3,907,580	1,869,111
57	拉脱维亚	480,500	228,564
58	老挝	44,825	30,238
59	黎巴嫩	108,000	47,420
60	立陶宛	1,322,500	568,248
61	利比亚	24,000	9,840
62	马达加斯加	827,900	376,747
63	马拉维	16,800	7,980
64	马来西亚	27,225,935	12,981,533
65	马其顿	80,000	29,840

序号	国别	出口量	出口额
66	毛里求斯	68,000	31,722
67	美国	4,289,219	2,423,279
68	蒙古	245,995	187,865
69	孟加拉国	18,596,675	10,651,995
70	秘鲁	3,926,000	1,830,226
71	缅甸	4,424,877	2,118,669
72	摩洛哥	309,901	134,958
73	墨西哥	1,857,569	968,543
74	南非	16,425,634	7,530,338
75	尼日利亚	4,653,060	2,304,004
76	挪威	536,375	245,282
77	日本	5,413,151	2,643,755
78	瑞士	120,000	64,958
79	萨尔瓦多	862,500	530,670
80	塞尔维亚	400,000	174,800
81	塞内加尔	201,800	99,667
82	塞浦路斯	2,000	1,040
83	沙特阿拉伯	1,265,050	599,155
84	斯里兰卡	4,037,151	1,762,252
85	斯洛文尼亚	23,500	13,748
86	斯威士兰	720,000	336,253
87	苏丹	101,000	51,160
88	苏里南	7,000	3,570
89	所罗门群岛	24,000	10,080
90	塔吉克斯坦	44,200	32,829
91	泰国	41,219,111	19,961,049
92	坦桑尼亚	453,000	225,144
93	特立尼达和多巴哥	40,000	20,810
94	突尼斯	588,000	262,343
95	土耳其	3,409,500	1,772,541
96	危地马拉	2,374,301	1,184,662
97	委内瑞拉	114,502	70,686
98	乌干达	6,000	2,670
99	乌克兰	2,691,500	1,192,947
100	乌拉圭	105,000	54,292
101	乌兹别克斯坦	1,571,875	746,741
102	西班牙	104,001	62,661
103	希腊	412,000	167,865
104	新加坡	20,061,727	12,250,045
105	新西兰	2,766,768	1,363,775
106	叙利亚	515,000	236,423

序号	国别	出口量	出口额
107	牙买加	173,001	79,203
108	亚美尼亚	162,600	66,102
109	也门	772,285	1,084,454
110	伊拉克	48,760	33,212
111	伊朗	3,629,600	2,231,514
112	以色列	2,853,229	1,330,899
113	意大利	41,758	20,555
114	印度	4,021,882	2,796,056
115	印度尼西亚	173,350,887	69,211,800

序号	国别	出口量	出口额
116	英国	280,770	213,164
117	约旦	428,505	239,192
118	越南	56,072,343	25,234,812
119	赞比亚	21,000	10,538
120	智利	4,392,732	2,179,331
121	中国澳门	54,875	49,636
122	中国台湾	15,155,398	7,533,525
123	中国香港	797,474	506,689
124	总计	743,486,309	346,589,771

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	阿联酋	44,800	21,508
2	巴基斯坦	24,320	16,550
3	朝鲜	24,770	8,610
4	菲律宾	1,916,205	691,034
5	马来西亚	4,875,861	8,652,495
6	美国	8	7
7	摩洛哥	22,000	9,130
8	日本	6	1,093

序号	国别	出口量	出口额
9	泰国	3,023	3,806
10	新加坡	10	4
11	印度	2,296,510	1,761,959
12	印度尼西亚	738,823	287,230
13	越南	2,300,503	948,066
14	中国香港	333,121	710,658
15	总计	12,579,960	13,112,150

三、化学纯果糖

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	阿根廷	173,975	146,536
2	阿曼	7,000	7,245
3	埃及	2,150	10,580
4	巴拉圭	150	1,455
5	巴西	135,000	113,129
6	朝鲜	109,333	257,761
7	多米尼加共和国	25,000	20,875
8	俄罗斯	423,000	348,127
9	厄瓜多尔	16,000	17,053
10	菲律宾	200,000	167,850
11	斐济	750	11,745
12	哥伦比亚	125,000	104,479
13	哥斯达黎加	3,000	2,760
14	哈萨克斯坦	28,000	24,080
15	韩国	1,809,000	1,793,934
16	加拿大	343	1,179

序号	国别	出口量	出口额
17	立陶宛	148,800	130,692
18	马来西亚	100,000	82,117
19	美国	9,806	34,583
20	蒙古	15,000	15,000
21	孟加拉国	50	1,000
22	秘鲁	170,750	153,212
23	缅甸	25,000	22,973
24	摩洛哥	300	2,945
25	南非	185,000	145,403
26	日本	543,000	511,003
27	沙特阿拉伯	40,000	34,390
28	泰国	225,000	193,845
29	土耳其	200	440
30	危地马拉	29,000	23,760
31	乌克兰	370,000	307,091
32	乌拉圭	26,000	21,020

序号	国别	出口量	出口额
33	乌兹别克斯坦	7,000	8,459
34	伊朗	130,000	103,338
35	以色列	5,000	4,750
36	印度	12,000	10,140
37	印度尼西亚	1,831,925	1,524,993
38	约旦	500	2,058

序号	国别	出口量	出口额
39	越南	152,000	122,325
40	智利	79,000	66,160
41	中国台湾	24,050	127,616
42	中国香港	4,465	15,954
43	总计	7,191,547	6,694,055

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	阿联酋	296,160	224,563
2	埃及	62,350	29,283
3	澳大利亚	51,645	147,830
4	巴布亚新几内亚	3,195,390	1,509,638
5	巴哈马	6,894	17,331
6	巴基斯坦	47,502	24,409
7	巴拿马	117,333	61,743
8	巴西	25,050	22,186
9	贝宁	697	6,885
10	朝鲜	20,665	9,197
11	德国	802	1,770
12	俄罗斯	114,193	305,334
13	厄瓜多尔	11,000	10,700
14	菲律宾	1,990,522	942,190
15	哥斯达黎加	6,000	6,432
16	格鲁吉亚	70	652
17	哈萨克斯坦	8,358	95,241
18	韩国	785,840	630,381
19	荷兰	500	1,859
20	吉尔吉斯斯坦	7,268	75,214
21	加拿大	20,269	34,184
22	加蓬	179,200	86,464
23	喀麦隆	8,960	5,122
24	科特迪瓦	44,845	21,457
25	科威特	1,200	1,507
26	立陶宛	5,000	4,630
27	罗马尼亚	3,097	30,602
28	马来西亚	34,681,447	11,408,840

序号	国别	出口量	出口额
29	美国	335,841	439,727
30	蒙古	20,440	11,768
31	秘鲁	1,292	15,782
32	缅甸	200,902	91,740
33	南非	324,000	109,944
34	尼日利亚	4,625,250	2,064,658
35	日本	76,015	71,509
36	瑞典	-	36
37	塞尔维亚	232,000	151,496
38	沙特阿拉伯	268,800	129,811
39	苏丹	448,000	196,421
40	泰国	17,302,794	7,879,649
41	乌克兰	750	7,422
42	乌拉圭	5,025	5,661
43	乌兹别克斯坦	3,000	3,210
44	新加坡	27,478	16,851
45	新西兰	66,960	283,858
46	印度	10,760,010	7,614,927
47	印度尼西亚	93,546,145	29,686,058
48	英国	19,848	37,035
49	约旦	3,050	4,756
50	越南	120,714,477	40,104,160
51	智利	2,000	1,758
52	中国澳门	88	603
53	中国台湾	11,311,170	4,372,153
54	中国香港	421,796	348,372
55	总计	302,409,388	109,365,009

五、味精

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	阿尔巴尼亚	54,000	53,325
2	阿尔及利亚	91,000	88,895
3	阿富汗	68,600	81,429
4	阿根廷	99,750	97,430
5	阿联酋	178,000	142,280
6	阿塞拜疆	1,000	1,400
7	埃及	277,000	259,088
8	埃塞俄比亚	200	789
9	澳大利亚	346,928	357,254
10	巴布亚新几内亚	94,459	187,373
11	巴哈马	5,675	6,148
12	巴基斯坦	1,959,413	1,798,138
13	巴拿马	112,709	130,031
14	巴西	679,000	702,839
15	白俄罗斯	35,500	34,410
16	保加利亚	33,000	32,797
17	贝宁	168,000	146,356
18	波多黎各	44,314	46,877
19	波兰	978,000	933,510
20	玻利维亚	371,000	361,025
21	伯利兹	76,693	85,562
22	布隆迪	200	445
23	朝鲜	21,283,530	20,736,237
24	赤道几内亚	16	2
25	丹麦	19,900	21,090
26	德国	288,500	289,606
27	多哥	284	404
28	多米尼加共和国	108,360	108,930
29	俄罗斯	2,079,457	2,716,826
30	厄瓜多尔	11,750	10,978
31	法国	52,225	92,457
32	法属圭亚那	19,976	21,924
33	菲律宾	934,825	922,940
34	斐济	24,531	30,463
35	佛得角	200	1,550
36	刚果（金）	25,821	42,917

序号	国别	出口量	出口额
37	哥伦比亚	318,000	314,778
38	哥斯达黎加	236,000	231,192
39	格鲁吉亚	16,000	15,595
40	圭亚那	70,000	69,500
41	哈萨克斯坦	233,334	299,580
42	海地	836,723	935,185
43	韩国	750,700	820,023
44	洪都拉斯	165,597	168,110
45	吉布提	75	160
46	吉尔吉斯斯坦	168,000	191,659
47	加拿大	283,665	307,799
48	加纳	199,448	242,413
49	柬埔寨	217,375	272,106
50	喀麦隆	47,900	47,421
51	科特迪瓦	76,000	70,062
52	克罗地亚	379,000	378,750
53	肯尼亚	52,532	58,148
54	拉脱维亚	5,000	4,916
55	立陶宛	11,000	10,670
56	留尼汪	18,828	64,950
57	马达加斯加	47,628	87,873
58	马尔代夫	15,450	17,364
59	马来西亚	5,452,145	5,731,198
60	毛里求斯	85,500	74,310
61	毛里塔尼亚	27	82
62	美国	596,472	585,009
63	蒙古	46,000	42,090
64	孟加拉国	1,155,835	1,167,919
65	秘鲁	4,156,250	3,969,999
66	缅甸	62,756,825	60,161,871
67	摩洛哥	61,608	74,392
68	莫桑比克	30	85
69	墨西哥	1,253,635	1,300,897
70	南非	152,000	151,589
71	尼泊尔	200,000	198,778
72	尼日尔	50	254

序号	国别	出口量	出口额
73	尼日利亚	6,384,700	6,481,553
74	日本	162,840	536,178
75	萨尔瓦多	10,000	10,150
76	塞尔维亚	48,908	47,248
77	塞拉利昂	112,280	154,120
78	塞内加尔	852,000	850,226
79	沙特阿拉伯	260,000	273,138
80	斯里兰卡	266,500	269,143
81	斯洛文尼亚	737,000	704,405
82	苏里南	36,641	45,617
83	所罗门群岛	7	19
84	泰国	8,937,516	8,397,477
85	坦桑尼亚	23,100	45,325
86	特立尼达和多巴哥	83,732	88,963
87	突尼斯	150	603
88	土耳其	132,000	132,310
89	危地马拉	936,103	842,313
90	文莱	64,000	81,780
91	乌克兰	420,800	426,695
92	乌兹别克斯坦	1,302,000	1,332,802

序号	国别	出口量	出口额
93	西班牙	660,000	547,800
94	希腊	79,000	76,844
95	新加坡	1,460,400	1,453,438
96	新西兰	65,000	70,530
97	叙利亚	302,000	286,046
98	牙买加	69,100	70,892
99	伊拉克	17,600	19,888
100	伊朗	2,446,522	2,686,517
101	以色列	98,500	99,455
102	印度	26,090,572	25,076,213
103	印度尼西亚	9,249,159	9,480,260
104	约旦	53,300	51,922
105	越南	26,126,800	26,396,899
106	乍得	230	727
107	智利	342,500	344,447
108	中国澳门	8,850	11,085
109	中国台湾	72,640	95,804
110	中国香港	96,235	131,381
111	总计	198,597,133	196,230,665

六、谷氨酸钠

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	阿尔巴尼亚	21,000	20,265
2	阿尔及利亚	45,000	46,075
3	阿根廷	598,000	653,000
4	阿联酋	1,843,000	1,880,167
5	埃及	4,922,000	4,998,570
6	埃塞俄比亚	123,300	121,086
7	澳大利亚	2,386,200	2,583,223
8	巴布亚新几内亚	200	311
9	巴基斯坦	529,550	558,259
10	巴拉圭	5,000	5,500
11	巴拿马	149,813	157,036
12	巴西	741,000	789,238
13	保加利亚	119,000	113,504
14	贝宁	1,384,140	1,622,650
15	比利时	144,000	148,783

序号	国别	出口量	出口额
16	波多黎各	48,987	48,007
17	波兰	185,000	172,973
18	朝鲜	7,434,000	7,573,129
19	德国	228,000	218,184
20	多哥	15,481	18,577
21	多米尼加共和国	830,953	839,546
22	多米尼克	21,000	20,358
23	俄罗斯	9,219,128	10,055,326
24	厄瓜多尔	620,000	643,127
25	法国	10,000	13,000
26	菲律宾	14,692,400	14,995,218
27	斐济	3,998	5,277
28	刚果(金)	39,000	32,315
29	哥伦比亚	1,516,425	1,598,998
30	哥斯达黎加	560,000	574,885

序号	国别	出口量	出口额
31	格鲁吉亚	175	201
32	圭亚那	105,360	120,606
33	哈萨克斯坦	338,913	443,041
34	海地	123,000	124,485
35	韩国	8,362,500	8,593,043
36	荷兰	354,000	357,219
37	洪都拉斯	99,880	101,078
38	吉布提	86,400	84,849
39	吉尔吉斯斯坦	70,700	78,667
40	加拿大	1,416,699	1,497,974
41	加纳	624,500	730,413
42	柬埔寨	276,000	316,310
43	喀麦隆	1,312,200	1,323,950
44	科特迪瓦	5,440,975	5,535,294
45	科威特	2,100	3,618
46	克罗地亚	908,000	899,813
47	肯尼亚	921,050	927,869
48	拉脱维亚	6,000	7,134
49	黎巴嫩	28,000	31,796
50	立陶宛	124,175	140,338
51	留尼汪	2,270	4,500
52	马达加斯加	46,000	55,430
53	马尔代夫	30,450	34,189
54	马来西亚	8,877,948	9,262,737
55	美国	408,346	442,831
56	孟加拉国	1,862,875	2,103,456
57	秘鲁	235,000	235,076
58	缅甸	14,111,575	13,514,346
59	摩尔多瓦	3,000	3,150
60	摩洛哥	594,936	624,163
61	墨西哥	3,811,876	3,811,045
62	南非	11,229,650	11,763,022
63	尼日利亚	30,508,750	31,221,013
64	挪威	32,000	41,476
65	日本	12,020,446	13,617,777
66	瑞典	50	350
67	瑞士	433,200	640,210
68	萨尔瓦多	364,000	381,264
69	萨摩亚	12,843	20,613

序号	国别	出口量	出口额
70	塞尔维亚	85,000	83,985
71	塞拉利昂	196,660	232,449
72	塞内加尔	13,386,000	13,486,035
73	塞浦路斯	8,540	12,697
74	沙特阿拉伯	115,000	126,014
75	斯里兰卡	531,925	526,714
76	斯洛文尼亚	23,000	25,645
77	苏里南	32,007	41,752
78	所罗门群岛	1,000	1,598
79	塔吉克斯坦	22,750	25,704
80	泰国	68,040,800	69,644,066
81	坦桑尼亚	1,862	2,862
82	特立尼达和多巴哥	131,866	147,936
83	土耳其	3,414,500	3,491,824
84	土库曼斯坦	30,500	52,378
85	危地马拉	2,329,883	2,331,005
86	委内瑞拉	108,500	122,462
87	文莱	75,435	100,710
88	乌克兰	1,636,000	1,742,411
89	乌拉圭	10,500	11,630
90	乌兹别克斯坦	1,036,925	1,018,643
91	西班牙	1,077,500	1,039,643
92	希腊	31,000	29,352
93	新加坡	1,908,363	2,139,432
94	新西兰	242,500	261,192
95	叙利亚	341,000	345,674
96	牙买加	171,928	201,079
97	伊朗	4,359,500	4,469,403
98	以色列	1,087,000	1,105,848
99	意大利	65,000	70,482
100	印度	8,340,040	8,008,585
101	印度尼西亚	33,240,570	33,419,710
102	英国	30,863	56,425
103	约旦	135,000	146,406
104	越南	35,041,125	36,286,360
105	智利	444,000	493,418
106	中国澳门	46,878	51,933
107	中国香港	4,506,322	5,013,719
108	总计	335,908,659	345,968,114

七、山梨醇

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	阿尔及利亚	12,000	82,695
2	阿根廷	187,565	231,835
3	阿联酋	2,691	8,085
4	埃及	1,100	1,357
5	埃塞俄比亚	4,450	6,545
6	澳大利亚	3,829,745	3,967,086
7	巴基斯坦	69,125	80,440
8	巴拉圭	5,500	5,632
9	巴西	1,187,633	889,336
10	比利时	4,000	7,400
11	波兰	34,200	37,979
12	朝鲜	316,100	194,435
13	德国	27,820	63,751
14	俄罗斯	2,705,025	2,993,550
15	厄瓜多尔	6,000	7,781
16	法国	1,000,000	1,178,108
17	菲律宾	211,120	120,420
18	哥伦比亚	197,225	128,762
19	格鲁吉亚	2,175	2,415
20	古巴	160,000	138,248
21	圭亚那	22,000	17,578
22	海地	2,000	2,200
23	韩国	3,276,028	3,244,347
24	荷兰	252,010	114,531
25	洪都拉斯	25	445
26	吉布提	1,000	2,170
27	加拿大	123,700	143,409
28	加纳	6,100	10,627
29	柬埔寨	1,625	3,900
30	科特迪瓦	250	303
31	肯尼亚	47,000	38,251
32	黎巴嫩	8,600	11,228
33	立陶宛	116,000	117,440
34	马达加斯加	5,980	5,621
35	马来西亚	1,320,780	748,519
36	马里	17,500	25,254
37	毛里塔尼亚	120,000	118,926
38	美国	684,676	737,699
39	蒙古	3,100	9,295
40	孟加拉国	21,000	23,180

序号	国别	出口量	出口额
41	秘鲁	19,001	24,575
42	缅甸	1,245,000	630,464
43	摩尔多瓦	13,500	15,120
44	摩洛哥	34,050	36,905
45	墨西哥	61,215	50,790
46	南非	38,000	47,060
47	尼日利亚	15,100	24,983
48	挪威	35,150	42,469
49	葡萄牙	220	38,024
50	日本	14,447,180	11,492,345
51	塞尔维亚	50	480
52	沙特阿拉伯	126,040	79,297
53	斯里兰卡	19,380	21,538
54	斯洛文尼亚	18,000	18,540
55	苏丹	421,200	216,728
56	泰国	36,472,975	20,350,743
57	突尼斯	56,100	65,667
58	土耳其	789,401	800,327
59	危地马拉	20,000	20,100
60	委内瑞拉	10,000	11,710
61	乌克兰	308,000	319,320
62	乌兹别克斯坦	216,565	353,204
63	西班牙	16,036	25,604
64	新加坡	1,126,625	679,067
65	新西兰	20,000	27,977
66	匈牙利	3	1,017
67	叙利亚	18,500	20,052
68	也门	1,100	861
69	伊朗	847,300	1,075,448
70	以色列	112,800	111,640
71	印度	500,475	546,659
72	印度尼西亚	332,240	336,298
73	英国	1,350	1,620
74	约旦	11,950	16,870
75	越南	3,470,825	2,168,029
76	智利	738,640	814,211
77	中国台湾	5,342,637	4,683,650
78	中国香港	40,433	32,146
79	总计	82,939,889	60,722,321

八、柠檬酸

单位：千克，美元

序号	国别	出口量	出口额
1	阿尔巴尼亚	918,400	610,529
2	阿尔及利亚	11,970,000	7,916,985
3	阿富汗	595,000	404,960
4	阿根廷	26,753,934	19,879,259
5	阿联酋	4,358,920	3,091,063
6	阿曼	502,000	362,441
7	阿塞拜疆	199,000	148,782
8	埃及	17,448,000	12,289,220
9	埃塞俄比亚	301,400	207,150
10	爱尔兰	5,597,332	5,827,649
11	爱沙尼亚	292,000	219,985
12	安哥拉	834,050	548,167
13	澳大利亚	13,015,421	9,318,653
14	巴布亚新几内亚	72,500	58,160
15	巴基斯坦	26,620,233	19,277,208
16	巴拉圭	521,000	405,183
17	巴林	2,318,100	1,781,605
18	巴拿马	440,000	342,107
19	巴西	3,541,000	3,996,972
20	白俄罗斯	850,000	561,506
21	保加利亚	1,773,900	1,286,220
22	贝宁	51,500	36,600
23	比利时	11,298,000	10,259,887
24	冰岛	5,400	4,398
25	波兰	32,375,430	24,379,528
26	波斯尼亚—黑塞哥维那共和国	314,000	216,963
27	玻利维亚	837,925	612,806
28	朝鲜	39,200	26,139
29	丹麦	3,232,800	2,819,760
30	德国	32,704,025	27,216,263
31	多哥	257,000	166,340
32	多米尼加共和国	2,196,000	1,589,158
33	俄罗斯	43,461,550	29,057,443
34	厄瓜多尔	3,957,500	2,842,568
35	厄立特里亚	1,000	1,183
36	法国	6,364,000	6,022,706
37	菲律宾	10,861,575	8,167,690
38	斐济	22,000	16,610

序号	国别	出口量	出口额
39	芬兰	870,000	763,812
40	冈比亚	45,000	27,000
41	刚果（布）	88,000	55,790
42	刚果（金）	612,500	416,000
43	哥伦比亚	12,318,250	8,900,940
44	哥斯达黎加	3,540,200	2,626,268
45	格鲁吉亚	1,226,000	810,951
46	古巴	524,000	409,184
47	圭亚那	25,000	17,750
48	哈萨克斯坦	2,483,075	1,695,670
49	海地	987,000	678,279
50	韩国	26,640,150	18,715,833
51	荷兰	22,753,000	19,919,911
52	黑山	228,000	156,790
53	洪都拉斯	3,187,500	2,348,475
54	吉布提	75,500	50,684
55	吉尔吉斯斯坦	362,000	242,964
56	几内亚	549,400	361,452
57	加拿大	13,371,966	9,860,142
58	加纳	2,281,150	1,579,064
59	加蓬	87,700	61,074
60	柬埔寨	483,200	311,805
61	津巴布韦	427,000	270,332
62	喀麦隆	927,050	622,548
63	卡塔尔	973,000	714,189
64	科特迪瓦	438,000	277,211
65	科威特	1,107,500	789,372
66	克罗地亚	651,100	453,049
67	肯尼亚	3,620,500	2,638,679
68	拉脱维亚	250,900	210,127
69	莱索托	108,000	69,601
70	老挝	15,000	23,700
71	黎巴嫩	3,979,000	2,620,173
72	立陶宛	1,268,800	894,552
73	利比里亚	27,000	18,260
74	利比亚	559,200	386,142
75	罗马尼亚	1,698,400	1,329,030
76	马达加斯加	49,000	35,903
77	马耳他	1,130,000	924,063

序号	国别	出口量	出口额
78	马拉维	253,500	175,565
79	马来西亚	7,181,625	4,968,026
80	马里	82,000	53,560
81	马其顿	654,200	418,859
82	马提尼克	17,600	17,023
83	毛里求斯	143,475	104,215
84	毛里塔尼亚	1,500	871
85	美国	2,329,180	2,457,980
86	蒙古	102,000	77,030
87	孟加拉国	8,930,750	6,261,117
88	秘鲁	5,972,000	4,305,357
89	缅甸	4,122,175	2,764,900
90	摩尔多瓦	503,500	317,481
91	摩洛哥	2,317,000	1,601,102
92	莫桑比克	932,500	596,546
93	墨西哥	55,211,776	41,169,919
94	纳米比亚	47,000	31,520
95	南非	19,920,100	13,460,814
96	尼泊尔	569,500	381,655
97	尼加拉瓜	383,000	274,906
98	尼日尔	25,000	16,750
99	尼日利亚	5,257,700	3,788,362
100	挪威	2,070,000	1,531,548
101	葡萄牙	857,800	702,214
102	日本	47,050,885	40,032,293
103	瑞典	2,421,700	2,190,747
104	瑞士	2,465,800	1,668,333
105	萨尔瓦多	1,145,500	832,169
106	塞尔维亚	3,139,000	2,036,979
107	塞拉利昂	40,000	30,640
108	塞内加尔	699,000	451,269
109	塞浦路斯	153,000	134,356
110	沙特阿拉伯	10,132,000	7,324,560
111	斯里兰卡	818,000	578,993
112	斯洛文尼亚	9,935,300	8,510,436
113	斯威士兰	5,820,000	4,218,957
114	苏丹	879,500	626,636
115	索马里	50,000	34,542
116	塔吉克斯坦	259,000	171,000

序号	国别	出口量	出口额
117	泰国	3,191,000	2,342,176
118	坦桑尼亚	1,892,500	1,280,919
119	特立尼达和多巴哥	661,000	568,870
120	突尼斯	1,290,500	865,707
121	土耳其	56,424,200	37,642,157
122	土库曼斯坦	228,000	158,530
123	危地马拉	5,364,000	3,973,415
124	委内瑞拉	944,850	695,438
125	文莱	45,000	24,525
126	乌干达	87,000	63,664
127	乌克兰	9,429,000	5,993,046
128	乌拉圭	1,548,000	1,200,583
129	乌兹别克斯坦	2,748,025	1,851,022
130	西班牙	25,577,150	20,727,305
131	希腊	3,545,000	3,225,791
132	新加坡	9,611,261	7,305,013
133	新西兰	3,383,788	2,439,283
134	叙利亚	5,255,600	3,424,085
135	牙买加	626,000	452,497
136	亚美尼亚	122,000	84,845
137	也门	1,025,000	668,515
138	伊拉克	8,382,000	5,761,777
139	伊朗	16,191,700	10,862,924
140	以色列	21,028,325	15,452,072
141	意大利	18,420,600	15,897,653
142	印度	90,695,500	61,361,800
143	印度尼西亚	35,221,200	23,976,106
144	英国	14,430,000	12,034,004
145	约旦	2,799,500	1,802,633
146	越南	13,956,925	9,756,382
147	赞比亚	122,000	79,825
148	乍得	6,400	37,298
149	智利	11,858,000	8,571,419
150	中国澳门	42,000	29,362
151	中国台湾	10,065,650	6,964,583
152	中国香港	480,672	382,223
153	总计	956,462,048	706,533,292

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	阿尔巴尼亚	149,600	108,995
2	阿尔及利亚	87,450	66,186
3	阿富汗	59,000	40,940
4	阿根廷	3,510,855	2,804,307
5	阿联酋	174,700	189,523
6	阿曼	6,000	6,344
7	阿塞拜疆	25,000	22,470
8	埃及	774,253	770,418
9	埃塞俄比亚	38,000	29,100
10	爱尔兰	1,155,600	1,257,613
11	爱沙尼亚	25,000	19,492
12	安哥拉	13,260	14,535
13	奥地利	150	705
14	澳大利亚	7,281,390	8,087,596
15	巴基斯坦	2,450,713	2,135,678
16	巴拉圭	231,000	167,401
17	巴林	340,000	269,231
18	巴拿马	180,000	148,035
19	巴西	3,181,150	4,454,718
20	白俄罗斯	34,700	40,150
21	保加利亚	60,900	52,806
22	比利时	17,342,500	13,644,863
23	冰岛	40,100	34,126
24	波兰	7,893,555	5,876,903
25	玻利维亚	232,100	181,586
26	丹麦	652,000	649,259
27	德国	16,178,680	15,009,744
28	多哥	3,500	2,830
29	多米尼加共和国	620,100	456,175
30	俄罗斯	6,685,675	5,906,789
31	厄瓜多尔	531,290	414,796
32	法国	907,590	764,762
33	菲律宾	2,519,425	2,071,824
34	斐济	50	650
35	芬兰	175,025	139,360
36	刚果（金）	48,500	38,239
37	哥伦比亚	524,000	565,962
38	哥斯达黎加	269,550	219,055
39	格鲁吉亚	105,000	87,581

序号	国别	出口量	出口额
40	古巴	270,500	260,021
41	哈萨克斯坦	25,000	18,293
42	海地	100,000	74,168
43	韩国	5,398,463	6,240,355
44	荷兰	12,117,850	10,235,438
45	黑山	16,000	16,075
46	洪都拉斯	67,500	49,086
47	吉布提	250	238
48	吉尔吉斯斯坦	16,000	12,589
49	几内亚	35,000	27,325
50	加拿大	11,612,100	9,505,803
51	加纳	388,600	292,218
52	柬埔寨	15,000	11,817
53	捷克共和国	900	3,870
54	津巴布韦	80,000	64,853
55	喀麦隆	31,450	29,288
56	科威特	1,000	740
57	克罗地亚	50,000	40,226
58	肯尼亚	243,500	199,148
59	拉脱维亚	64,900	48,571
60	黎巴嫩	227,500	236,111
61	立陶宛	57,200	43,669
62	利比亚	10,000	9,070
63	罗马尼亚	173,600	127,494
64	马耳他	145,500	258,600
65	马拉维	900	691
66	马来西亚	891,490	852,555
67	马其顿	25,000	19,250
68	毛里求斯	1,100	919
69	美国	4,931,210	7,620,920
70	蒙古	5,500	5,600
71	孟加拉国	3,093,800	2,585,695
72	秘鲁	665,600	632,072
73	缅甸	481,100	367,074
74	摩尔多瓦	2,000	1,750
75	摩洛哥	94,300	74,407
76	莫桑比克	131,000	90,400
77	墨西哥	6,292,300	4,969,481
78	南非	2,428,100	1,953,228

序号	国别	出口量	出口额
79	尼泊尔	7,000	5,057
80	尼加拉瓜	141,000	108,228
81	尼日利亚	555,225	463,860
82	挪威	252,475	193,986
83	葡萄牙	230,200	188,224
84	日本	12,367,122	11,878,367
85	瑞典	432,325	347,816
86	瑞士	1,464,530	1,152,509
87	萨尔瓦多	320,650	278,016
88	塞尔维亚	182,000	134,038
89	塞拉利昂	500	373
90	塞内加尔	9,400	7,852
91	沙特阿拉伯	916,000	796,872
92	斯里兰卡	68,225	63,929
93	斯洛文尼亚	1,032,700	866,155
94	斯威士兰	444,000	311,160
95	苏丹	50,000	47,129
96	索马里	15,000	10,800
97	塔吉克斯坦	4,000	3,555
98	泰国	10,355,215	8,219,970
99	坦桑尼亚	356,000	245,067
100	特立尼达和多巴哥	43,000	35,002
101	突尼斯	167,400	126,375
102	土耳其	3,519,200	2,620,527
103	危地马拉	628,050	481,592

序号	国别	出口量	出口额
104	委内瑞拉	548,350	588,951
105	乌干达	32,300	24,731
106	乌克兰	989,950	723,388
107	乌拉圭	804,800	629,188
108	乌兹别克斯坦	54,454	52,967
109	西班牙	4,893,725	4,932,222
110	希腊	214,220	226,921
111	新加坡	3,373,466	3,033,144
112	新西兰	2,146,275	1,691,538
113	匈牙利	11,300	42,550
114	叙利亚	176,000	138,280
115	牙买加	19,400	26,131
116	也门	29,000	23,158
117	伊拉克	154,000	103,618
118	伊朗	2,020,510	1,925,085
119	以色列	1,207,275	1,174,981
120	意大利	4,157,550	4,750,124
121	印度	1,348,695	1,600,471
122	印度尼西亚	7,852,831	6,632,603
123	英国	2,527,750	2,461,183
124	约旦	167,500	161,328
125	越南	4,144,747	3,291,233
126	智利	1,535,075	1,368,519
127	中国台湾	2,117,725	2,169,344
128	中国香港	461,050	909,491
129	总计	199,247,739	180,997,463

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	阿尔巴尼亚	123,840	68,090
2	阿尔及利亚	286,000	183,150
3	阿根廷	501,470	307,141
4	阿联酋	36,000	24,070
5	埃及	2,129,400	1,135,974
6	澳大利亚	1,115,675	642,427
7	巴基斯坦	2,973,600	1,746,586
8	巴西	28,138	17,829
9	波兰	200,100	115,000
10	玻利维亚	86,400	55,784
11	朝鲜	138,630	94,072

序号	国别	出口量	出口额
12	俄罗斯	758,290	447,888
13	厄瓜多尔	111,951	55,583
14	菲律宾	6,843,611	3,899,977
15	斐济	8,000	4,640
16	哥伦比亚	1,409,812	744,895
17	古巴	669,600	453,060
18	圭亚那	12,100	12,306
19	哈萨克斯坦	2,160	2,290
20	韩国	1,661,107	881,634
21	荷兰	600,000	272,357
22	几内亚	62,400	42,224

序号	国别	出口量	出口额
23	加拿大	80,000	51,040
24	加纳	16,200	7,891
25	科威特	43,200	23,337
26	克罗地亚	52,400	32,006
27	黎巴嫩	10,000	6,500
28	马来西亚	1,604,860	946,073
29	美国	42,000	33,310
30	孟加拉国	1,626,000	876,545
31	秘鲁	945,202	509,069
32	缅甸	458,652	263,318
33	摩洛哥	80,000	44,625
34	莫桑比克	10,800	5,886
35	墨西哥	86,000	60,200
36	南非	712,000	418,842
37	尼日利亚	8,702,840	4,190,628
38	日本	1,214,962	959,299
39	萨尔瓦多	66,000	35,298
40	塞尔维亚	4,320	3,542
41	沙特阿拉伯	1,153,010	661,269
42	斯里兰卡	1,051,000	507,269

序号	国别	出口量	出口额
43	苏丹	22,000	11,982
44	泰国	1,788,621	1,268,810
45	突尼斯	21,600	10,430
46	土耳其	177,400	99,706
47	危地马拉	20,000	11,800
48	委内瑞拉	33,480	23,572
49	乌拉圭	23,000	12,755
50	乌兹别克斯坦	410,490	236,616
51	新加坡	599,442	393,148
52	新西兰	820,800	502,200
53	伊朗	480,560	288,604
54	以色列	50,760	32,233
55	意大利	60	6
56	印度尼西亚	14,570,096	7,163,015
57	越南	13,539,503	6,653,218
58	智利	743,140	436,135
59	中国台湾	3,320,400	2,027,104
60	中国香港	101,601	62,193
61	总计	74,440,683	40,076,451

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 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

