

文章编号 :1009-038X(2003)05-0104-07

世界稻米、小麦、玉米加工业发展趋势 与我国发展的战略

姚惠源, 陈正行, 周惠明, 张晖
(江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214036)

摘 要:介绍了世界稻米、小麦、玉米加工业的现状与发展趋势及我国 3 大粮食加工业未来 10 年的发展目标与战略.

关键词:趋势; 战略; 稻米; 小麦; 玉米; 加工业

中图分类号: S 01

文献标识码: A

The Development Direction of Rice, Wheat and Corn Processing Industries in the World and Relevant Development Strategy in Our Country

YAO Hui-yuan, CHEN Zheng-xing, ZHOU Hui-ming, ZHANG Hui
(School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

Abstract: In the paper, the status and development direction of rice, wheat and corn processing industry in the world and the development targets and strategy in China for the next decade were introduced.

Key words: trend; strategy; rice; wheat; maize; processing industry

1 世界稻米、小麦、玉米加工业的发展趋势

1.1 世界稻米、小麦、玉米的产量

1.1.1 稻米产量 全世界共有 100 多个生产稻米的国家,其中排名前 10 位的国家分别是:中国、印度、印度尼西亚、孟加拉、越南、泰国、缅甸、菲律宾、日本和巴西.这 10 大稻米产出国的稻米年产量占世界稻米年产量的 87% 左右,近几年世界稻谷总产量一直在 5.8 亿 t 左右.2001~2002 年度我国稻谷产量在世界稻谷总产量中所占比例为 31%.目前全球大米的年生产能力约为 4 亿 t,2002 年全球大米

产量为 3.96 亿 t,比 2001 年减产 100 万 t,下降 0.2%.

1.1.2 小麦产量 据联合国粮农组织(FAO)数据库统计显示,1991~2001 世界小麦总产量为 5.72 亿 t,占谷物总产量的 28.48%.世界小麦生产主要集中在亚洲、俄罗斯、北美和欧洲,其中,中国、印度、美国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、土耳其和巴基斯坦面积最多;总产量位居全球前 5 名的是中国、印度、美国、俄罗斯、法国.从面积、总产、进出口综合考虑,最重要的小麦生产国是中国、俄罗斯、美国、印度、法国、加拿大、澳大利亚.根据 1991~2001 年统计,这 7 个国家小麦面积占世界小麦总面积的

收稿日期 2003-05-23; 修回日期 2003-08-16.

基金项目 国家十五科技攻关计划项目(2001BA50117-4)资助课题.

作者简介 姚惠源(1936-),男,浙江绍兴人,教授,博士生导师.

57.88%,小麦产量占世界小麦总产量的60.7%。据FAO统计,2001年中国小麦总产量为9350万t,占全国粮食总产量的20.3%,是仅次于水稻的第二位重要粮食作物。中国小麦在世界小麦产业中也占有举足轻重的地位。以1999年为例,中国小麦总产量居世界首位。

1.1.3 玉米产量 玉米是当今世界最重要的3大粮食作物之一,2001~2002年全球玉米产量为5.87亿t,全球玉米产量的75%是由美国、中国、巴西、墨西哥、法国和阿根廷6个国家生产的,其中美国是第一大玉米生产国,年产玉米2亿t,占世界总产量40%以上,占近年来的世界玉米贸易75%以上。中国玉米产量为1.1亿t,占世界总产量18.7%,居世界第二。国外玉米加工业的现状和发展趋势是:60%~70%用于饲料加工业,1%~3%用于玉米粉等初加工,10%~20%用于淀粉、变性淀粉、淀粉糖、有机酸、酒精等精深加工。玉米加工业的发展趋势是:精深加工的比例逐年提高,生产工艺、技术和装备日趋先进,深加工的玉米利用率已达99%,具有完善的质量标准与质量控制体系,玉米加工业的经济和社会效益越来越高。

1.2 世界稻米、小麦、玉米的加工与消费

1.2.1 稻米加工与消费 日本、美国、泰国等国是世界大米加工水平较高的国家,其中又以日本的稻米加工技术和装备最为先进。日本大米加工技术先进,设备制作精细,自动化程度高。日本的现代化大米加工厂均拥有计算机中央控制室,实现了大米加工精度、产量的自动调节和控制。许多国外著名的稻米加工企业都采用日本生产的稻米加工设备。采用这些先进的设备生产出来的大米质量稳定,米色上乘^[1,3]。

在过去的几年,全球范围内的大米消费在逐年增长,2002年全球的大米消费将达到40585.6万t,相对于1998~1999年的大米消费量(38879.2万t)来说,有明显地增加。总的来说,大多数国家的大米消费量每年都在不断地增加,如泰国,2000~2001年消费量为990万t,预计到2001~2002年将达到1000万t。美国虽不是主食大米的国家,却是世界上稻米消费增加比较快的国家,其国内的大米除了直接作为主食以外,还加工成各种食品以供消费,比如糖果、饼干及宠物食品等。美国的国内人均消费量从1994~1995年的每人11.5kg增加到1999~2000年的每人13.07kg,增加近16%。

1.2.2 小麦加工与消费 从世界范围内来看,小麦总产量中用作食品加工和食物的占70%以上,用

作饲料的小麦为15%,用作种子为6%,损耗4%,作其它用途的占5%左右。主产小麦大国(如澳大利亚、法国、加拿大)40%的小麦用作饲料,美国、俄罗斯也基本上是20%~30%的小麦用作饲料。澳大利亚、加拿大和法国还将一定数量的小麦作为生产淀粉的原料和其他工业原料。据统计,全世界的淀粉产量为4600万t,其中小麦淀粉占8%。目前欧洲淀粉年产量约为820万t,其中小麦淀粉占30%。欧洲小麦淀粉的年增长率约为8%~9%,超过了玉米淀粉。但是从总体上看,不论发达国家、发展中国家,还是欠发达国家,小麦加工业是把原粮加工为成品粮的基础工业,每年需把全球60%~70%的小麦加工成面成品。面粉是小麦加工业的主要产品。

1.2.3 玉米加工与消费 从全世界耗用玉米的消费趋势看,近15年来,无论是发展中国家还是发达国家,用作饲料的玉米都在逐年增加,用作工业原料和食品加工的玉米也在增加,而用作口粮的数量在减少。纵观世界玉米生产、消费和贸易动态,60%~70%用于饲料加工业,1%~3%用于玉米粉等初加工,10%~20%用于淀粉、变性淀粉、淀粉糖、有机酸、酒精等精深加工。随着畜牧业的大发展和综合利用新技术的开发,玉米的消费市场发生了结构性变化。不少国家食用所占比例逐年缩小,而用作饲料和工业原料所占比例不断增大,可见大力发展玉米加工业是世界玉米经济发展的总趋势。

1.3 世界稻米、小麦、玉米加工业的发展趋势

1.3.1 稻米加工的发展趋势 由于大米的生产工艺已经基本定型,所以国外一些技术力量雄厚的公司开始把研究的重点转向安全、绿色、休闲和稻米的综合利用,使稻米资源得到有效的利用和极大的增值。

1) 规模化生产、集约化经营。21世纪全球经济一体化的进程会进一步加快,市场的竞争既要符合全球统一的规则,又会变得越来越激烈。为了增强企业的实力、降低生产成本,积极参与市场竞争,规模化生产、集约化经营、走联合之路已是全球大米加工业发展的必然趋势。

2) 从全球范围来看,安全、绿色、休闲成为人们消费稻米的主流和方向,逐渐成为一种国际化的趋向。最近Leatherhead Food RA针对全球12个主要市场所做的统计显示,1999年的休闲产品的总产量达440万t,约合300亿美元。美国每年每人的平均消费量达8.6kg,其次是荷兰和英国,分别为6.5kg和5.7kg。世界各国企业都看好休闲食品的生产,致使休闲食品市场竞争非常激烈,这使全球休

闲市场相当集中,跨国性的企业和品牌在休闲食品市场占有绝对优势.百事公司旗下的 Fritoby 就宣称占有全球 40% 的市场,第二位的 Procter&Gamble 则降到 5% 的占有率;另外一些 2%~5% 占有率的公司则包括美国的 Nabisco 公司、德国的 Intersnack 与 Bahlsen 公司等.休闲或时尚米制食品包括米酒、米饼、米粉、米糕、速煮米、方便米饭、冷冻米饭、调味品等.冷冻餐盒也是日本近年来开发出的产品.

3) 发达国家的稻米加工企业,尤其是那些国际性企业,管理水平普遍比较高.当前,发达国家企业管理的主题已经跳出企业内部的成本管理和生产管理,逐渐转向侧重于企业外部的战略管理,竞争也从低层次的价格战转向了高层次的战略选择与实施方面的较量.企业在前瞻力和判断方面有着很大优势.发达国家的稻米加工企业一般规模较大,所以他们拥有品种繁多的产品系列.一方面,由于这些企业规模大,技术力量雄厚,产品的开发、生产都非常稳定,质量可靠,成本较低,他们有着较强的竞争优势.

4) 稻米及其副产品深加工已是国际上许多知名稻米加工企业的重要发展方向.如用大米和碎米加工成蛋白质含量达 25% 以上的高蛋白米粉,主要用于焙烤食品、早餐谷物、休闲食品、肉制品等.

目前美国和欧洲兴起了淀粉研究开发的热潮.应用现代生物技术可以将包括碎米、陈籼稻、早籼稻等在内的稻米淀粉改性后,转化为抗性淀粉、多孔淀粉^[4]、缓慢消化淀粉、新脂肪替代物等更具特色和新用途的产品.

目前国外大米蛋白的研发已是稻米深加工的重要方向,可加工成不同蛋白质含量、性质和用途的产品.碎米、籼米以及米淀粉加工的副产品——米渣都是提取大米蛋白质的原料,运用不同的提取手段可以得到不同蛋白质含量和不同性能的产品,一般作为营养补充剂用于食品的是蛋白质含量 80% 以上并具有很好水溶性的产品.含量为 40%~70% 的大米蛋白一般用于宠物(猫、狗)食品、小猪饲料、小牛饮用乳等.除此之外,大米蛋白还可用在日化行业,如用于洗发水(Rice Protein Volumizing Shampoo),作为天然发泡剂和增稠剂.

日本研究开发成功世界首创的发芽糙米,使糙米活性化,其营养价值为原糙米的数倍,特别是 γ -氨基丁酸含量是白米的 5 倍,较糙米高出 3 倍多.富含 γ -氨基丁酸的发芽糙米具有改善脑血流通,调整血压,镇静神经,减少中性脂肪等作用.发芽糙米将成为 21 世纪新的粮食资源而倍受注目.

米糠除含有糖类、脂肪、蛋白质和维生素外,还含有近 100 种具有各种功能的生物活性因子.因此,国内外对于米糠的研究开发相当广泛和深入.据不完全统计,迄今为止,有关米糠深加工的专利有 50 多个,以米糠为原料开发出来的产品更是有上百种之多,产品主要集中在食品、日化和医药 3 大行业.

利用米糠中丰富而全面的营养成分和膳食纤维开发营养和健康食品,是研究最早和产品最多的米糠食品.如美国 RiceXTM 公司的米糠营养素(RiceXTM Solubles)和米糠营养纤维(RiceXTM Fiber complex),美国利普曼公司也有类似的产品.还有 Tom Kitten 米糠粉(Tom Kitten rice bran power)、具有恢复精力的 EM-X 米糠饮料(EM-X Rice Bran refreshment Drink)等.

米糠多糖:日本在米糠多糖研究方面最具权威,日本研究者用不同的提取工艺得到多种米糠多糖,如 RBS、PBF-P、RBF-PM、MDP、RON、MGN-3 等,它们都具有显著的生物活性和保健功能,如抗肿瘤、免疫增强和降血糖等.

米糠神经酰胺:日本オリザ油化公司最近开发出由米糠、米胚芽等为原料萃取、精制而成的功能性食用原料オリザ神经酰胺.神经酰胺系为神经鞘磷脂,对皮肤具有增白、保湿及缓解过敏性皮炎症状等功效.

米糠抗癌 IP6 保健品:日本筑野食品公司利用米糠内含有 IP6(六磷酸肌醇酯)开发成具有抗癌作用保健食品.IP6 系为脱脂米糠中菲丁衍生而成的微量成分,具有抑制人体内生成过氧化脂质的功能,还具有增强免疫力、抗癌等作用.美国 FDA 已确认其功效性,并在美国已经形成 IP6 市场规模,产品有 100 多种.

米糠为原料的日化产品:米糠中丰富的维生素 E、磷脂、神经酰胺、谷维素和多糖等成分,对肌肤有很好的美容作用,随着米糠中功能成分被越来越多地认识,国外这方面的产品也越来越多,如香皂、香波、润肤露、婴儿爽身粉等.

目前国外米胚芽研究开发的新进展,包括具有抑制脂肪酶作用的米胚芽提取物、具有降血压功能的 γ -氨基丁酸富集米胚芽和乳酸发酵米胚芽制品等.

脂肪酶抑制剂:目前市售的减肥药物中有一部分是通过抑制脂肪酶活性、阻止脂肪的吸收消化来达到减肥的,但皆是合成类药物,有不同程度的副作用.在崇尚自然的现代社会更需要纯天然的脂肪

酶抑制剂。能抑制脂肪酶活性的米胚芽水溶性提取物是日本的一项发明专利,其抑酶活性成分经证明是米胚芽中的水溶性蛋白质。动物试验显示,米胚芽提取物显著控制了动物体重的增加,有效地降低了动物的血脂。

富含 γ -氨基丁酸的米胚芽:日本稻谷油化公司于1996年开发了富含 γ -氨基丁酸的米胚芽, γ -氨基丁酸(GABA)每100 g达400 mg,为富集前的10倍左右。动物试验表明,GABA富集的米胚芽具有显著的降血压效果,另外还有肾功能活性化、肝功能活性化、预防肥胖、促进乙醇代谢、消臭等作用。

乳酸菌发酵的米胚芽乳:利用米胚芽生产口感良好的乳酸菌发酵饮料也是日本的一项发明专利。该食品利用了米胚芽丰富的营养成分和乳酸菌的营养功能,产品不仅口感好,还能够改善身体机能、延年益寿、营养皮肤、增进健康及医治某些疾病。

稻壳的深度开发应用领域相当广泛,它的初级产品不仅可作为食用菌的培养基料,用作能源发电、纤维板和糠醛的生产等,而且深加工后还可生产出有利于环保和健康的快餐盒、美容化妆品等诸多食品、化工用品。日本一些企业利用稻壳制造出的香波、香皂、化妆水及化妆品,也受到了女性消费者的欢迎。稻壳中还有许多未知的成分,它的开发前景非常广阔。可见稻米与副产品深加工是当今世界研究最活跃的领域。

1.3.2 小麦加工的发展趋势

1) 重视小麦粉营养、卫生和安全。确保小麦加工的主导产品面粉和麸皮的营养、卫生和安全成为新世纪小麦加工企业的首要任务。世界上许多发达国家在20世纪60~70年代就建立起粮食及其制品的营养、卫生和安全的标准体系与质量控制体系,并规定了谷物的各种营养成分和卫生、安全的标准。对食用小麦的农药残留和重金属含量等都作了严格的规定,对小麦制品面粉也有严格的标准,特别对添加剂的安全性极为重视,都必须经FDA批准方可使用,并要严格按照规定剂量使用。发达国家食品生产企业在食品安全管理上普遍实行“良好作业规程”(GMP),在食品安全控制上普遍实行“危害分析与关键控制点”(HACCP)体系。联合国食品卫生法典委员会(CAC)已将GMP和HACCP作为国际规范推荐给各成员国。为了防止出现食品安全危机,许多国家对农产品的化肥、农药使用都作了严格限制,生态农业、回归自然、绿色农产品已成为时尚。

2) 适应膳食结构调整和变化的需求。随着世界

经济的发展和人类生活水平的不断提高,特别是随着科学技术的发展,人们越来越认识到人类的生存环境和饮食起居对人类健康和生存的重要性,特别是西方发达国家从现代“三高症”等文明病的经验教训中醒悟,又开始注重谷物在膳食结构中的地位和作用,而且越来越认识到粮食宜吃粗不宜吃精的科学道理。所以目前美国、日本等发达国家十分强调食品回归自然,不论面粉、大米或谷物食品都不再像以往那样强调“过精”“过细”,而非非常重视粗细搭配,粗细混食的膳食结构,相继在市场上推出混合面粉、糙米全粉、留胚大米等富于营养和比较粗的米、面产品。特别是纤维素作为人类第七营养素,受到人们的青睐和推崇。加工营养丰富、稍含膳食纤维的产品将是小麦加工的一个主要趋势。全麦粉在面粉产量中占有一定的比例。

3) 规模化生产、集约化经营。21世纪全球经济一体化进程使市场竞争既要符合全球统一的规则,又会变得越来越激烈。为了增强企业的实力,降低生产成本,积极参与市场竞争,规模化生产,集约化经营,走联合之路已是企业发展的必然趋势,小麦加工业也不例外。世界面粉工业发展的历史就是如此。美国是上面粉工业发展的强国,面粉产量逐年上升,国内市场稳定,出口贸易势头较好。其主要原因是注重规模化生产和集约化经营。近30年来,面粉的产业结构发生了巨大变化,小型厂不断被淘汰,大型厂迅速发展。1965年全美国有面粉厂423家,到1998年面粉厂总数调整为195家,比1965年减少了228家。意大利也是面粉工业发达的国家,1985年有1234家面粉厂,10年之后的1994年减少了一半,只有647家,日加工能力超过100 t的面粉厂占总生产能力的50%左右。瑞士只有650万人口,但苏黎士面粉厂的日生产能力为600 t,集约化程度很高,全厂生产36种面粉,但员工只有90人。

21世纪全球要建立和完善粮食安全与食物保障体系、进一步调整农业产业结构,实施优质高产农业,抓紧抓好粮食生产始终是世界农业生产的主线。为适应世界经济和现代化农业发展的形势,规模化生产、集约化经营必然是新世纪小麦加工业发展的主导方向,也是世界各国的统一行动指南。

4) 不断采用新技术,提高劳动生产率。在制粉生产过程中,应用计算机管理和智能控制技术,大量应用各种传感装置,实现生产过程的计算机管理,减少人为失误,最大限度地利用小麦资源,提高产品出率。改善生产环境,调节最佳温度与湿度和

光线,使生产过程在恒定的条件下进行,使生产过程平稳、高效地运行.

5) 提高小麦资源利用率.粮食是人类赖以生存的最宝贵资源,尤其是世界 3 大农作物之一的小麦资源更是如此.但是据统计,目前世界粮食资源平均有效利用率还不到 60%,小麦出粉率比较低,副产品——麸皮、麦胚等都远远没有得到利用和开发.副产品综合利用的价值超过了小麦自身价值.利用小麦生产谷朊粉和淀粉,也能得到很好的经济效益.大力开发和充分利用小麦资源及其副产品,使其增值,也是国外小麦加工的一个主要趋势.

1.3.3 玉米加工的发展趋势 世界发达国家玉米加工业发展趋势是:饲料用玉米和食品用玉米已趋于稳定,未来具有较大发展空间的是玉米深加工工业.

美国深加工玉米比例目前是 15% 左右,预计到 2010 年将提高到 18%,在玉米深加工产品中,未来有较大发展的是酒精和乳酸.

从深加工的主要产品来看,果糖葡萄糖的需求已趋于饱和,变性淀粉的品种和数量已趋于稳定,预计在今后一段时间里,只会随着造纸、纺织等工业的增长而缓慢增长.柠檬酸在食品工业中的应用亦趋稳定,今后能否得到发展取决于它作为洗涤剂助剂与其它产品在技术和经济方面的竞争力.赖氨酸和黄原胶的产量都不大,而且其生产能力是最近几年才扩大的,估计在近期内不会有大的发展.因此未来将有较大发展的是燃料酒精和乳酸.

在未来 10 年内美国的燃料酒精生产会增加 3 倍,是未来玉米深加工产品中增加幅度最大的.潜在的市场有重新组成的汽油、传统的汽油、E85(体积分数为 85%乙醇混合的汽油)和燃料盒.在未来的 5 年内,美国燃料酒精工业将给国家产生 35 亿美元的纯税金收益和免税成本 10 亿美元,同时为国家创造近 10 亿美元的价值.

乳酸发展的关键是如何降低生产成本.美国已在研究改变乳酸发酵菌种,并采取发酵与分离同时进行的方法,有可能大大降低乳酸的生产成本,为聚乳酸的推广应用创造条件.美国当前每年需用 400 万 t 可生物降解塑料,如果用乳酸取代其中的 10%,每年就需要乳酸 40 万 t,其发展空间相当大.

据美国 2001 年玉米年报报道,在传统工业产品如淀粉、糖、油和饲料中,淀粉已成为工业应用的龙头,但淀粉除了在传统的造纸和纺织行业的应用外,还可用于建筑产品的增稠剂、粘合剂和喷涂剂;铸造和陶瓷中的脱模剂和防裂剂、肥皂和清洁剂的

填充剂和粘合剂等.这些新用途的发现和拓展也是目前国外玉米深加工工业的发展趋势.

玉米加工业的发展离不开现代生物技术的支撑.玉米加工业未来新产品的开发、市场的开拓依然要依赖于现代生物技术,尤其是现代生物酶技术和基因工程技术,未来这方面的研究趋势是,继续致力于新酶的研究,包括使环糊精产品在气味封存方面适应新市场的新酶.通过麦芽基酶同淀粉分枝结合生产高麦芽糖浆.新的高效酶化过程生产葡萄糖酸.超葡(萄)糖苷酶生产具有功能和营养特性的 IMO 糖浆.寻找一种能将玉米纤维中的葡萄糖、木糖和阿拉伯糖转化为酒精的微生物,使玉米转化为酒精的转化率提高到 20%.改进乳酸的发酵菌种和生产工艺,使乳酸的生产成本进一步降低.

2 我国稻米、小麦、玉米加工业未来 10 年的发展战略

农产品加工与农业产值的比值可以反映农产品的增值程度及其对 GNP 的贡献程度.农产品加工业的产值与农业产值的比例,发达国家平均为 (2.0~4.0):1,而我国只有 0.47:1.由此可见,发达国家的农产品加工业对本国 GNP 的贡献程度远远高于中国,这对中国这样一个农业大国来说是不相配的.早在 20 世纪 80 年代末,中国主要农产品产量就已超过美国,成为世界上农产品生产量第一大国,但成为世界农产品生产与加工强国还有较大差距.目前特别是米、面粮食加工业的产值与稻米、小麦产值之比仅为 1.2:1^[6~8].

现在世界农产品加工业中食品工业已成为第一大产业,其产值贡献程度很高.农业与食品工业产值比一般为 1:2~1:4 之间,见表 1.

表 1 各国农业与食品工业产值比

Tab.1 Production ratio of farming and food processing industry in different countries

国家	比值
美国	1:1.8
日本	1:2.4
英国	1:3
法国	1:4
荷兰	1:4
中国	1:0.3

由此可见,发达国家的农产品增值程度很高,发达国家农业初级产品及其食品加工业的产值对

GNP 的贡献程度,法国、荷兰为 5,英国为 4,日本为 3.4,美国为 2.8,中国为 1.03。2001 年中国食品工业总产值约为 9 260 亿元人民币,而雀巢公司的全球年销售额为 4 190 亿元人民币,说明了中国食品工业与国际同行间的巨大差距。

2.1 稻米加工业的发展目标与战略

稻谷是我国最大的大宗农产品,稻谷年产量 1.85 亿 t 左右,占全国粮食总产量的 40%,占世界稻谷总产量的 31%,居世界首位。稻米为解决我国 12.5 亿人口的吃饭问题作出了重要贡献,对保障我国粮食安全具有重要战略意义。对未来 10 年我国稻米和小麦加工业的数量、品种、质量、效益、发展速度提出如下发展目标^[5]。

1) 根据近 5 年我国大米年人均口粮消费 95 kg,年大米口粮消费量为 11 754 万 t,预计未来 10 年随着人口增长,同时随着生活水平不断提高,大米口粮消费量将会逐渐减少,未来 10 年人均大米口粮消费 90 kg,年大米口粮消费可稳定在 12 600 万 t 左右。随着食品工业的快速发展,工业用粮将有较大增加,预计达到 1 000 万 t 左右,由目前占大米总消费量的 1.5% 提高到 7%,这也是稻米未来 10 年增加附加值的主要途径。

2) 根据世界发达国家稻米加工的发展经验和模式,规模化生产,集约化经营是稻米加工业加强国际竞争力、增加企业效益的有效模式,而这正是我国目前稻米加工业的最大弱势。我国目前有 5 400 多家年产 1~2 万 t 的大米加工厂,这些小型企业很分散,企业实力差,竞争力弱,经济效益低下。所以在未来 10 年,我国要在东北三省、湖南、湖北、安徽、江西等产稻米的农业大省重组和建设一批 (80~100 家) 年产大米 15~30 万 t 的大型龙头企业,严格实施 HACPP 规程,以应对 WTO 的挑战,使这些龙头企业的大米生产量占全国大米年产总量的 15% 左右,即 1 800 万 t。主要生产优质品牌大米,满足国际贸易和保障大城市的大米供给。预计每年可为企业新增经济效益 72 亿元,农民增收 36 亿元,500 万农民受益。

3) 根据世界发达国家大米加工产品的发展经验和模式,结合我国的具体国情,未来 10 年应大力实施“微量营养素强化大米”的战略,加大米营养强化的科研投入,在全国范围进行广泛宣传,选择大型龙头企业进行试点推广,严格执行 HACPP 规程,有计划、分步骤实施利国、利民、利农的“微量营养素强化大米”的战略。

4) 根据世界发达国家稻米深加工、综合利用、

高效转化增值的发展经验和模式,在未来 10 年,我国在盛产稻米的农业大省,应重组和建设一批年生产规模在 50~100 万 t (10~20 家) 稻米深加工高效增值的综合加工企业,全年转化稻米 1 000 万 t,主要生产具有国内外市场的高纯度米淀粉、高纯度米蛋白和各种品种、规格的淀粉糖等高科技产品,每年新增经济效益 100 亿元。目前大批中小型稻米加工企业可成为大型综合深加工龙头企业的原料供应基地,预计有 1 000 家年产 1~2 万 t 大米的中小型稻米加工企业生产深加工工业用米,并从中获利。亦为解决我国种植早粳粮、杂交稻地区农民卖粮难找到出路。

2.2 小麦加工业的发展目标与战略

小麦是我国第二大宗农产品,年产量 1.1 亿 t 左右,占世界小麦年产量的 19.5%,为世界第一,对保障我国粮食安全具有重要战略意义。对未来 10 年我国小麦加工业的数量、品种、质量、效益、发展速度提出如下发展目标^[13]：

1) 未来 10 年我国小麦加工业将以国家“十五”规划为指导,结合我国加入 WTO 和实施西部大开发的新形势,从食品工业实际出发,以市场需求为导向,依据人口增长和消费水平相应提高口粮相应下降的国际规律,大致每年以 1.4% 的速度平稳增长^[10]。据有关部门预测,2010 年我国人口将达到 14 亿^[14],年面粉总产量 8 320 万 t,其中专用粉 3 160 万 t,面制食品 (面包、方便面、挂面、馒头、水饺、蒸包等) 2 612 万 t,小麦淀粉年产量达到 5 万 t。

2) 重点建设和培植 3 大优质专用小麦产业带:黄淮海优质专用小麦产业带;长江中下游优质专用小麦产业带;大兴安岭沿麓优质专用小麦产业带。建设和重组小麦日加工能力在 501~1 000 t 的龙头企业 50~80 家,使这些龙头企业的面粉生产量达到 1 500 万 t,占全国面粉年产总量的 12%。主要生产优质品牌面粉,满足国际贸易和保障大城市的面粉供给。预计每年可为企业新增经济效益 90 亿元,农民增收 40 亿元,1 000 万农民受益。对目前加工技术落后、面粉质量差、资源浪费严重、产品无法进入市场准则的小型面粉加工厂坚决实施关、停、拼、转方针^[8]。

3) 根据世界发达国家面粉加工的发展经验和模式,结合我国的具体国情,未来 10 年大力实施“面粉营养强化”战略。加大面粉营养强化的科研投入,在全国范围进行广泛宣传,选择大型龙头企业进行试点推广,严格执行 HACPP 规程,有计划分步骤实施利国、利民、利农的“面粉营养强化”战略。

4) 大力开展小麦加工副产品的综合利用。我国每年拥有 1 000 万 t 以上的麸皮资源,绝大部分用作饲料,价值很低,尚无理想的产品开发出来,亟待研究与开发。此外还有大量的小麦胚芽资源。由于大多数的面粉厂还没有很好的途径利用麦胚,而将其打入饲料,造成了宝贵资源的巨大浪费。因此在未来 10 年要积极开发谷朊粉、小麦胚芽、小麦麸皮制品,从而最大程度地利用小麦资源,提高小麦资源的附加值^[9,11]。

2.3 玉米加工业的发展目标与战略

1) 玉米深加工产品总产值保持 8% 的增长速度,玉米深加工量达到 15% ,其中柠檬酸、味精的产量稳中略升,玉米淀粉(含变性淀粉)有较大幅度增长,玉米淀粉糖和玉米酒精将是玉米加工产品中增

幅最大的。

2) 在玉米产区培植 5~10 个 50 万 t 以上,集饲料、淀粉(淀粉糖)及酒精等化工产品为一体的、拥有先进工艺与装备的玉米加工规模化龙头企业。

3) 继续完善玉米及玉米产品的质量标准体系,包括强化玉米安全标准、制订玉米新产品标准、细化现有标准的质量指标和提高指标的可操作性。

4) 改进现有玉米加工企业的技术装备、工艺水平和管理水平,提高玉米综合利用水平和总干物回收率,引进设备达到 98% 以上,国产设备达到 96% 以上。

5) 研究开发玉米加工用的新酶、新菌种、新产品和新的应用 3~5 项,申请专利 3~5 个,使我国玉米加工业科技水平达到美国 90 年代中期水平^[12]。

参考文献：

[1] 孙加龙. 日本稻谷处理加工技术[DB]. <http://www.cngrain.com>. 2001-10-15.

[2] 长谷川信弘. 有孔淀粉の性质とイマクロカプセル化への利用[J]. 食品工业(日),1998,18 :42-50

[3] 张上游. 泰国大米加工的质量控制[J]. 世界农业,2000,4 :22-25.

[4] 刘桂才. 今年国内大米供求情况分析(中华粮网)[DB]. <http://www.cngrain.com>. 2001-10-15.

[5] 苗苗. 我国稻谷加工技术现状及展望[DB]. <http://www.cngrain.com>. 2001-10-15.

[6] 白清美. 加入世贸和粮食市场化后我国粮油工业发展战略的几个问题[J]. 粮食与饲料工业,2002,5 :31-33.

[7] 万宝瑞. 农产品加工业的发展与政策[M]. 北京: 中国农业出版社,1999.

[8] 农业部. 新阶段农业结构调整的实践[M]. 北京: 中国农业出版社,2000.

[9] 谷树忠. 农业自然资源可持续利用[M]. 北京: 中国农业出版社,1999.

[10] 丁声俊. 中国的小麦结构与迎接‘入世’挑战[J]. 粮油食品科技,2001,9(1) :42-43.

[11] 王晓燕. 全国小麦品种品质检测报告[J]. 河北农业大学学报,1995,18(1) :1-9.

[12] 辛文利,祁适雨. 关于我国小麦品种品质存在的问题及建议[J]. 黑龙江农业科学,1998,4 :44-46.

[13] 中国食品科学技术学会. 国际小麦、玉米、大豆生产及贸易概况[J]. 中国农业信息快讯,2003,(2) :9-11.

[14] 国家发展计划委员会.“十五”规划战略研究[M]. 北京: 中国人口出版社,2000.

(责任编辑 李春丽)

(上接第 103 页)

[2] Spanos A, Huebscher U. Recovery of funtional proteins in sodium dodecyl sulfate gels[J]. Meth Enzymol, 1983, 91 :263-277.

[3] Sanford A L, Sylvia S S. Renaturation of enzymes after polyacylamide gel electrophoresis in the presence of sodium dodecyl sulfate[J]. J Biol Chem, 1980, 255(15) :7467-7473.

[4] Pierre B. Detection of cellulase activity in polyacylamide gel using congo red-stained agar replicas[J]. Anal Biochem, 1983,131 :333-336.

[5] Daniel M B, Michael D R, Stuart J E. Protein Methods[M]. New York :Wiley-Liss, Inc. 1996. 108-139.

(责任编辑 杨 萌)