

● NONG CHAN PIN JIA GONG SHI YONG JI SHU

农产品加工实用技术

李

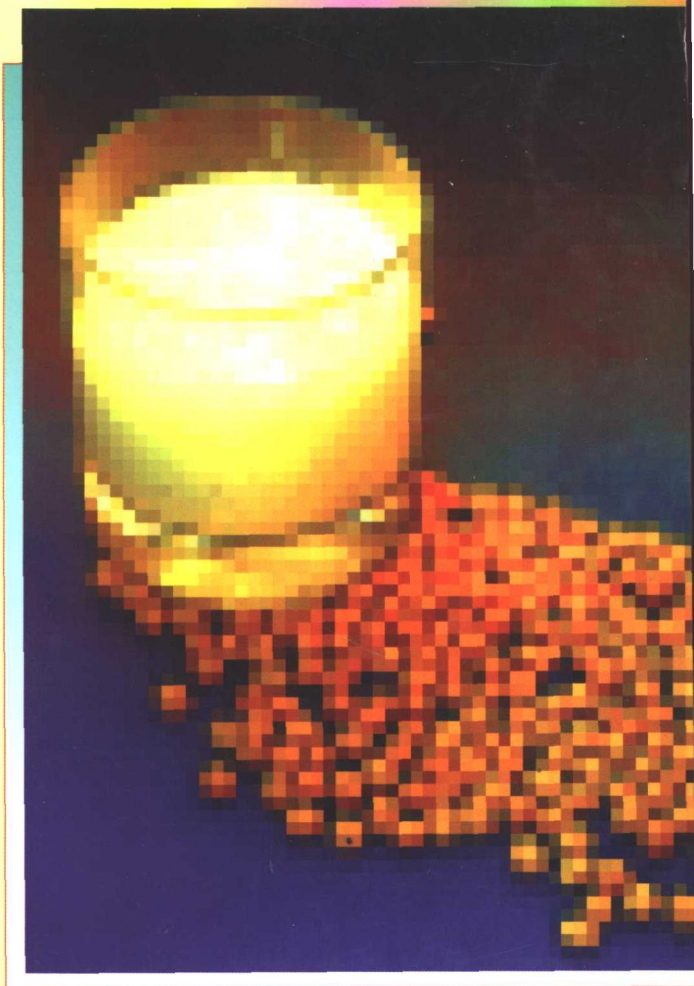
志

荣

主

编

中国农业科学技术出版社



农产品加工实用技术

主 编 李志荣
副主编 史文华
李 春
王秀清

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农产品加工实用技术/李志荣主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2002.6

ISBN 7-80119-578-7

I. 农… II. 李… III. 农产品-加工 IV. S37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014430 号

责任编辑	闫庆健
责任校对	贾小红
出版发行	中国农业科学技术出版社 (地址: 北京海淀区中关村南大街 12 号 电话: 62187620 68975144 邮编: 100081)
经 销	新华书店北京发行所
印 刷	北京奥隆印刷厂
开 本	850 × 1168 1/32 印张: 8
印 数	1201 ~ 3200 册 字数: 212 千字
版 次	2002 年 6 月第一版, 2003 年 1 月第二次印刷
定 价	25.00 元

前 言

进入 21 世纪,我国加入世贸组织后,如何提高我国农产品的国际竞争力,提高农产品附加值,提高农民的收入,已成为一个新的课题。作为农业大国,只有农民富裕了,整个国家才能富强、稳定。农产品加工技术的普及发展是提高农产品附加值,提高农民收入,促进国家基础经济发展的重要途径。而农产品加工方面的知识和技术的研发、宣传、教育、普及工作滞后,是制约农产品加工产业发展的关键因素之一。随着城市就业体制的改革,自由职业者选择简单易行的加工行业,已成为解决就业问题途径之一,这样再就业的职工既可以减轻企业负担和社会压力,又可以为自己谋求一项终身的职业。当然这一愿望的实现有待于他们对加工知识和技能的学习掌握。加强对农民农产品加工的知识普及、宣传,特别是对于想要脱贫致富的,拥有大量资源但又不能实现其价值的农民和村镇集体经济,不失为一条致富的有效途径。

编写本书更主要的动因是:近年来,社会对农产品加工业知识需求的呼声越来越高,北京市委、市政府为了大力发展农村经济,提出了包括“加工农业”在内的“六种农业”的农民致富策略;农村经济的大专课程体系中也设置了相应的课程。但市场上缺少相应的综合性的教材。因此,编制此教材一方面适应教育发展为农村经济服务的目的;另一方面也符合社会发展趋势和社会各方面的需求。这是一本综合性的、简明通俗的农产品加工理论与操作工艺统一的读物。

我们本着实用性和可操作性的原则，兼顾既有各类加工工艺理论又有具体的加工程序，收集了“八五”、“九五”以来的农产品加工工艺的新成果，侧重北方地区的产品优势编写完成的。本书编写分工是：李志荣同志负责绪论、第一、二、三、六、七章编写和第九章部分内容的编写；王秀清同志负责第四、五章编写和第九章部分内容的编写；李春负责第七章编写和第九、十章部分内容的编写，史文华同志负责第八章的编写，及绪论部分内容的编写和全部资料汇集、打印、校对及文字处理。

这本书作为教材和简明读物也是应一时之需编写的，缺点和问题在所难免，为了促进农村经济的发展，希望得到读者，特别是来自农产品加工实践岗位的技术人员、农民干部和理论工作者的积极指正，共同努力完善这一知识普及工作，更好地为京郊农村经济发展服务。该书在编写中得到中国农业大学廖小军博士的指教，在此一并表示感谢。

编著者

于香山北京农业职业学院

2002年元月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 改革前,我国农产品加工技术的发展	(1)
第二节 改革后,我国农产品加工技术的发展	(6)
第二章 农产品加工概述	(16)
第一节 农产品加工的性质、特点及其意义	(16)
第二节 农产品加工体制中各部门的经济关系及与 其他部门的关系	(18)
第三节 农产品加工的分类	(22)
第四节 学习农产品加工技术的方法	(24)
第三章 部分粮食类产品加工技术	(25)
第一节 玉米各类产品的加工技术	(25)
第二节 大米饴糖深加工技术	(34)
第三节 小麦麸皮加工技术	(36)
第四节 各类大豆制品加工技术	(39)
第五节 其他粮食作物加工技术	(58)
第四章 蔬菜类产品加工技术	(79)

第一节	番茄制品的加工技术	(79)
第二节	大蒜加工技术	(82)
第三节	莲藕食品加工技术	(91)
第四节	瓜类食品加工技术	(95)
第五节	其他蔬菜加工	(99)
第五章	水果类产品加工技术	(108)
第一节	苹果加工技术	(108)
第二节	橘皮蜜饯加工技术	(115)
第三节	杏加工技术	(117)
第四节	其他果类产品加工技术	(124)
第五节	蔬菜果脯加工技术	(135)
第六节	果脯的护色方法	(145)
第六章	果蔬产品保鲜技术	(148)
第一节	水果产品保鲜技术	(148)
第二节	蔬菜类产品保鲜技术	(159)
第七章	肉、禽、蛋加工技术	(167)
第一节	常见肉、禽、蛋加工技术	(167)
第二节	特种肉食加工技术	(174)
第八章	加工工艺添加剂问题和农产品加工科研 与技术信息	(181)
第一节	农产品加工工艺添加剂问题	(181)
第二节	农产品加工科研与技术信息	(186)
第九章	国外农产品加工概况	(204)
第一节	我国同世界主要农产品贸易国家的进出口情况	(204)

第二节	20 世纪 80 年代以来几个主要农产品加工生产国的 发展情况	(205)
第三节	几个主要农产品加工生产国的经济组织形式	(227)
第四节	农产品加工现代化发展	(229)
第十章	加入世贸组织对我国农产品加工贸易的影响.....	(243)
第一节	世贸组织关于农产品贸易协议的新规定	(243)
第二节	入世对中国农业发展的影响深远	(244)
参考文献		(255)

第一章 绪 论

农产品加工业是以农业初级产品为原料，进行产品再加工的产业。大力开发这一产业，对农业生产中的农、林、牧、渔、微生物部门和野生动植物部门生产的产品再加工，以及成倍地提高现有农产品的经济价值，并开发出剩余产品新的价值具有极为重要的作用。它的开发，可以为农业经济深入发展开辟更多的经济增长渠道；为丰富消费市场，解决人们日益增长的物质需求增添更多的产品；为农民增收和广开就业门路，解决农村和城镇剩余劳动力的就业难问题打开更加宽广的领域或空间。然而，目前我国农产品加工行业及其加工技术还远远不能满足我国社会经济发展的需求，急待社会各界的关注，并积极推进其迅速发展。回顾我国农产品加工业发展的历史，有许多问题值得深思。

第一节 改革前，我国农产品加工技术的发展

一、我国古代农产品加工技术的产生与发展

我国作为世界四大文明古国之一，在创建古代农业文明的同时，与之相应的农产品加工技术也具有其悠久的历史。

我国历史上最早出现的加工技术得数酿造业。从对古代文物考古中发现：早在 5000 多年前的龙山文化时期，就出现了用谷芽酿酒的加工技术。商代中期又出现了利用天然微生物制曲的方法。周朝初期，一些地方已经形成一整套比较科学的酿酒工艺。

到 2000 多年前汉文帝时期,出现了“奶子酒”。此外,据说葡萄酒的酿造技术是在汉代由西域传入内地的,以后内地也出现了酿制葡萄酒和制作葡萄干的加工技术。到了唐代中叶,出现了世界上最早的蒸馏酒——即烧酒的制作技术。在唐代盛行着用葡萄酒作为送别宴会的社会风气。据宋朝的《北山海经》记载,当时社会上已经有了制曲的方法和煮酒、煨酒及存酒灭菌的方法。

我国的丝织、造纸等加工技术也是古老的产业。公元前 400 多年已经出现了丝织技术,《墨子·辞过》中记述了当时百姓“……治丝麻,拊布绢,以为民衣”的情景。春秋时期,管仲撰写的《牧民》中也记述了当时社会“养桑麻,育六畜……”的经济状况。在江浙一带,由于当时养蚕业和麻类种植业的发展,大大促进了丝、纺织业和绳索业的发展,社会对纺织产品的需求进一步刺激了养、种业的发展,并以此为原料,又推动了这一带以纺织的绢、丝、麻纺织业及衣料制品生产为主,其他手工业经济共同发展的局面。与此同时,我国西南部的棉花种植迅速发展,为棉制品加工技术的发展创造了条件。唐代以后,我国西南内地和新疆地区的纺纱织布成为这一带农民家庭手工业的主要生产形式。直到清代,男耕女织,已经是社会经济生活的基本活动。此外,在 1800 多年前,劳动人民发明了用树皮、藤皮等天然纤维的造纸技术。

我国在水果保鲜方面也有悠久的历史。早在秦代就有深井贮藏水果的设施和技术。而我国用于水果保鲜的蜡封技术,也早于欧洲 1000 多年。据《隋书·五行志》记载:“文帝好食柑,蜀中摘黄柑,以蜡封其蒂献之,香气不散”。宋代《通志》中也有“以蜡封其枝”的荔枝贮藏的方法。

从我国蔬菜果品加工技术的历史看,后魏时期的贾思勰撰写的《齐民要术》一书,记载了当时蔬菜、果品加工的方法和技术。公元 300 年以后,南方地区出现了甘蔗汁曝晒后制成饴糖的

技术。到了南北朝时期，劳动人民发明了甘蔗提炼砂糖的技术。据《名医别录》记载，当时“蔗出江南为盛，……取汁为砂糖，甚益人”。据说公元647年，（唐太宗贞观二十一年）为发展制糖业，曾派人前往印度学习制糖的方法。在《新唐书》中就记载有“太宗遣使取熬糖法，即诏扬州上诸蔗，榨沈（chén）如其利”。当时加工的糖类品种已有白砂糖和冰糖，糖的品质“色味愈西域甚远”，并超过了当时印度的加工技术。到了元代，制蔗糖业极为兴盛。当时意大利的旅行家马可·波罗到了福州一带，见到当时制糖业的情景，惊讶地说“其量之多，几使人不可相信”。

我国在茶叶的加工技术方面也积累了丰富的经验。唐朝人陆羽，在《茶经》一书中，记述了当时茶叶从采收到加工的全部工艺技术。

公元1400多年前，黄河中下游地区还出现了烹调技术，在肉、蛋、奶的加工和烹调方面，我国劳动人民创造了独特的方法和丰富的文化，特别是几大菜系享誉世界。到了元代，在战争中发明了“干燥乳”即最早的奶粉。

此外，我国的民间刺绣、编织技术历史悠久。如今，许多代代相传的民间工艺品，已成为国家传统文化宝库的瑰宝，并作为国家外事活动最珍贵的馈赠品，传播到世界各地。

总之，我国古代农业的发展，带动了农产品加工技术的发展，反映了我国古代劳动人民的聪明才智；同时古代农产品加工技术的发展，不仅促进当时社会经济的发展，也为古代世界加工工业文明的发展作出了重大贡献，作为世界古代农产品加工技术历史上辉煌的一页载入史册。

二、我国近代农产品加工业的发展

我国2000多年的封建社会使社会经济长期处于自给、半自给经济状态，农产品加工业一直居于农业经济的从属地位。到了

近代，绝大部分农产品加工业还没有成为独立发展的商品生产的产业。

1840年，帝国主义的大炮打开了中国的大门。随着帝国主义入侵，我国沦为半封建、半殖民地社会。农产品加工业大部分操纵在帝国主义和官僚垄断资本主义手中，真正的民族加工业寥寥无几。由于农产品加工工业主要集中在一些城市和港口以及铁路枢纽所在地，而作为加工原料的供应地却在远离加工生产区且交通不便的广大农村，因此极大地制约了加工产业的发展。同时，帝国主义的掠夺式经济，将加工原料的价格压得极低，使从事加工原料生产的农民在倍受盘剥中走向破产，致使国内加工原料资源供应越来越困难，大批加工企业要靠进口原料方能正常生产。就纺织业来说，直到1949年时，作为棉纺纱锭占全国61.5%的上海和江苏的棉纺产业，80%以上的原料要靠进口。上海是我国主要的毛纺织产业区，大部分毛纺原料要靠进口原料来解决持续生产问题。此外在造纸方面，上海造纸产量占全国总产量的40%，而木浆主要依靠美国、澳大利亚、挪威、加拿大等地供应。这一切使得我国解放前的主要的农产品加工业的规模被限制在很小的范围内，其他的农产品加工产业更加脆弱。

三、新中国成立后近30年农产品加工业的发展

新中国成立以后，农业加工产品在人民生活消费中越来越显示出其重要的地位。它的发展是直接关系我国工农业协调发展，丰富人民生活，振兴民族经济，推动社会进步的大问题。它是我国农业产前、产中、产后生产、生活体系不可缺少、不可替代的重要环节，是农业宏观经济发展战略的重要内容。它的发展不仅影响着当时我国国民经济发展的水平，也直接影响着未来农业经济的发展的速度和产业方向。农产品加工、贮藏技术的发展状况，标志着农业大国的农业经济文明的发展的程度，也反映出我

国应用科学技术在农业和加工工业领域的开发的深度和水平。

我国建国后的 30 年里，在计划经济体制下，有计划地逐步调整农产品加工业的布局，积极发展内地的农产品加工业，使农副产品加工及综合利用成为我国经济的重要组成部分。从第一个五年计划到第五个五年计划期间，国家向农产品加工业投入了大量的资金，仅食品加工业就投入了 91.72 亿元。建立了一大批现代化的大型食品加工企业，并改建了一大批企业，在一定程度上，大大提高了我国农产品加工业的生产规模和生产能力。然而，在这 30 年间，由于农业发展尚处于低科技含量、低产出、低发展速度的资源农业状态，农产品加工生产先天不足，致使像样儿的农产品加工企业和贮藏场所规模小数量少，基本处于科技含量低、粗放型及零散状态。农业经济的重点仍是以抓产前、产中管理为主，而产后管理和深加工严重滞后，粮食产后损耗达 9%，不仅增产不增收，本可以通过产品粗加工和深加工得到农业产品的增值的机会也没能抓住。相比之下，发达国家这一时期积极发展农业产后技术，粮食损耗只有 1%。同时，我国果、蔬采摘后的损耗达 30%~50%，而发达国家果、蔬损耗已在 7% 以下。农民辛辛苦苦生产出来的果、蔬保管难，收获后大部分成果不能实现其经济价值。当然，造成这种状况的原因是综合性的，最重要的原因还是我们没有像重视产前、产中技术那样来高度重视并开发采摘（收获）技术和收获后的加工技术。

由于历史和体制的原因，30 年来，农产品主要以初级原料或半成品原料形态进入消费市场。农业的产前、产中、产后严重脱节，造成农业增产不增收，增收又不增值的局面，农业基础得不到加强，脆弱的农业经济经不起“风浪”打击，缺乏对付农业经济不可预见性的危害和抗拒市场风险的能力。

第二节 改革后，我国农产品加工技术的发展

一、改革开放 20 年来农产品加工业及其技术的迅猛发展

党的十一届三中全会以后，由于落实农村经济政策和调整国民经济结构，推动了农产品加工业的迅猛发展。20 世纪 80 年代至 90 年代，是我国国民经济“六五”至“九五”四个五年计划时期，国家科研部门和农业部门加强协作，在农产品贮藏加工的科研及推广工作方面都获得了巨大成果，有力推动了农产品贮藏加工事业的发展。

例如，“七五”期间吉林省农科院对大豆加工利用的研究，走出了优质植物蛋白加工利用的新路子。他们开发出用大豆直接生产冷饮制品的加工技术；同时完成了大豆蛋白生产工艺研究。在谷子、小米加工技术的研究与开发方面，开发出了小米系列饼干、小米营养粉、小米黄酒酿造工艺及其产品。在向日葵精油制取技术研究方面，采用“三脱”法，脱去向日葵毛油中酸、胶、臭、色、蜡等物质，使精制油产品透明清澈，收获率为 92%~94%，成品酸价达 0.15，最佳值可达 0.08~0.09，产品质量达到国际标准。并以该油产品为基油，进一步加工研制成芝麻香型、辣型、香辣型、花椒型、茴香型调味调料油等六种食用风味油。此外，还开发出向日葵茎秆粘合加压制成的纤维板，板样强度达到国家一级板材标准。还有红黄麻加工利用，通过选育出高效优良植株，开发出快速脱胶工艺，成功实现了稻田沤麻，不仅解决了培肥土壤，促使农作物增产丰收问题，还解决了环境污染问题。

这一时期，我国在蔬菜、果汁（酱）加工技术研究中，研制

成功了多种新型果蔬菜汁加工产品，杏和柿子低糖果酱及各种山楂汁、酱、脯及机械设备的配套产品。这些项目的研究，发挥了农业原料生物优势，筛选出 29 个适于制汁的优良品种，如，复合蔬菜汁维乐、维爱特、橘肉果汁、红橙汁等科研成果，并将开发的产品进入商品化的生产，实现了加工产业的工业化，产品很快进入国内、国际市场。如，西番莲和番石榴混合果汁绿雅，维乐菜汁和橘肉果汁等，进入国际市场并取得了明显的社会和经济效益。

改革促进了农产品加工业的突变。短短几年就取得以往几十年难以实现的巨大成果。如，1980 年罐头产量为 57.16 万吨是 1952 年 1.28 万吨的 45.7 倍。饮料酒为 368.48 万吨，是 1952 年 23 万吨的 16 倍。1982 年食品加工业产值达到 755.52 亿元，占全国工业总产值的 18.59%，仅次于机械、纺织业，居全国产业发展的第三位。其中列入国家计划的几种主要产品产量有较大幅度的增长：如，糖产量达到 338.4 万吨，卷烟 1885 万箱，啤酒 117 万吨，罐头 78.86 万吨，食用油 345.33 万吨。并出现了许多的新的加工部门和新的产品。

进入“八五”以后，我国进一步加强对重点农产品加工技术项目的研究，设立了重点攻关课题。例如，在大豆加工技术方面，重点是从大豆中提取超氧化物歧化酶（SOD），利用微生态益菌提取大豆 SOD；在茶叶加工技术方面，解决了酯型儿茶素与非酯型儿茶素转换技术，成功地从茶叶中提取了四种抗氧化性能好的儿茶素单体；在苹果、柑橘皮渣综合利用技术方面，从苹果、柑橘皮加工后的皮渣中提取果胶、类胡萝卜素等微量元素，并在此基础上，对残渣成分再进行加工利用，制作饲料，充分开发利用了现有资源；在瓜类作物功能性食品研究中，以南瓜为主要原料，提炼其降血糖成分，开发出南瓜的药用产品，制成具有降血糖功能的南瓜饼、南瓜汁，大大提升了南瓜产品的经济价

值,为南瓜生产开辟了一条新的发展途径;同时以冬瓜为原料,开发冬瓜的药用价值,研制成“健肾灵”,具有延缓细胞衰老的功能;在食品微生物加工中,不仅解决从橘子中提取蓝色色素,而且开发了从微生物中提取黄色色素的技术。

进入“九五”时期,我国农业部有关主管部门组织了20多个单位,百余名农业科技及管理专家,对全国“九五”至2010年农业科技规划与发展战略进行研究,将“产地农产品加工增值技术研究”作为重要课题。包括:①粮油产地加工增值技术研究及产业化开发;②主要果蔬产地加工增值技术研究;③风味浓缩汁加工技术和苧麻生物脱胶新技术研究;④橙汁及柑橘果蔬复合汁加工技术研究;⑤大豆加工工程与产业化研究;⑥优质小麦生产加工与开发工程;⑦玉米深加工技术及增值系统工程;⑧热带、亚热带果蔬贮藏与加工增值技术研究;⑨果汁加工中主要技术难题解决途径、工艺对策及工业化应用;⑩马铃薯加工技术研究产业化开发。突出特点是:重视加工业产地化,提高当地农产品利用率和产品附加值,提高当地农民的收入;重视农业原料结构调整与品质改进,降低产品成本,通过调整原料生产结构和提高加工产品的品质,提高我国农产品加工产品在国际市场上的竞争力;重视增值工程,把提高农民的收入放在首位,把满足人民的日益增长的各种生活需求放在重要地位。1991年11月14日江泽民总书记在即将召开的全国食品工业10年新成就展示会的题词中指出:“农林发展食品工业,满足人民生活需要”。揭示了我国发展农产品加工业的最终目的,也表达了党和政府对农产品加工业的嘱托和期望。

二、改革开放20年来农产品加工业取得的巨大成果

农产品加工业经过20年的艰苦努力,已经形成门类多样、技术不断进步、产品日益丰富、运销网络通畅的生产经营体系。

在满足人民生活需要和国民经济建设提供积累方面，作出了重要贡献。

1. 各类农产品加工产业的发展状况

食品加工业比重大幅度提高。改革开放已 20 多年，我国的农产品加工得到持续、快速、健康的发展。就食品工业看，1996 年食品工业总产值在全国工业部门总产值中所占的比重上升到第一位，总产值达到 4700 多亿元。主要农产品中的食品产量和人均占有量都有了较大幅度的提高。粮食总产量达 2450 亿千克，人均占有量达 400 千克，食用植物油超过 1000 万吨，肉类总产量达 900 万吨，居世界第一位。酒类产量达 2700 万吨，成为世界酿酒业大国，其中啤酒产量达到 1860 万吨，位居世界第二。软饮料 884 万吨。1997 年饮料产量达 1065 万吨，乳制品产量达 52 万吨，其中奶粉 35 万吨，味精 52 万吨，也是世界第一。

果蔬进出口总量和创汇额迅速攀升。截止到 1999 年，从海关统计的农产品进出口总量看，果蔬加工产品的出口总量已经达到 175.3568 万吨，葡萄酒 4532 吨，其中冷冻蔬菜出口 31.0603 万吨，创汇 29373.1 万美元；干蔬菜出口 13.4397 万吨，创汇 32807.6 万美元；蔬菜罐头出口 68.0370 万吨，创汇 56345.0 万美元；水果罐头出口 20.6734 万吨，创汇 16250.1 万美元；果蔬汁出口 13.9993 万吨，创汇 11451.2 万美元；果泥出口 8010 吨，创汇 723.5 万美元。从 1992 年至 1999 年果蔬加工产品出口量增长了 3 倍，出口金额增长了 1.7 倍。同时，进口量也逐年增长，1999 年进口量达到 88204 吨，进口金额为 6081.5 万美元，说明国内的消费市场还有很大的空间。在果蔬加工产品出口中，出口量最大的是蔬菜罐头，其次是果蔬加工品，第三位是冷冻蔬菜，第四位是水果罐头，第五位是果蔬汁。出口的果蔬罐头主要有番茄制品、蘑菇、竹笋、芦笋和清水马蹄等。出口量最大的是蘑菇罐头，出口增幅最大的是番茄制品，从 1992 年的 3539 吨到