

● 农产品深加工系列 ●



大蒜保鲜贮藏与深加工技术

陈功 王莉 编著



中国轻工业出版社

农产品深加工系列

大蒜保鲜贮藏与 深加工技术

陈 功 编 著
王 莉

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大蒜保鲜贮藏与深加工技术/陈功, 王莉编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2003. 4
(农产品深加工系列)
ISBN 7-5019-3926-8

I. 大… II. ①陈… ②王… III. ①大蒜-贮藏
②大蒜-蔬菜加工 IV. S633. 409

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 014379 号

责任编辑 李亦兵, 责任终审 滕炎福 封面设计 王欣
版式设计 王欣, 责任校对 郎静瀛 责任监印 吴京一

*

出版发行 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

发行电话: 010—65121390

印 刷: 北京工大印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 12.375

字 数: 345 千字 印数: 1—3000

书 号: ISBN 7-5019-3926-8/TS·2336

定 价: 25.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

30088K1X101ZBW

中国轻工业出版社读者服务部电话: 010—65241695 传真: 010—85111730

前 言

大蒜为百合科葱属植物蒜 (*Allium sativum* L.) 的鳞茎, 又名葫蒜、葫。起源亚洲西部。最早在古埃及、古罗马和古希腊等地中海沿岸国家栽培, 但只是用于防瘟疫和治病。汉代张骞出使西域, 将其引入国内栽培。至目前为止, 我国是世界第一产蒜大国, 种植面积逾 33.33 万 hm^2 , 种植区域遍布二十多个省, 150 多个市、县, 年产大蒜 300 万 t 以上。我国大蒜亩产高, 质量好, 在国际市场上有一定地位和影响, 是重要的出口创汇蔬菜。

大蒜营养丰富, 成分极其复杂, 含有糖类、蛋白质、脂肪、粗纤维、微量元素、维生素、大蒜辣素等多种成分。千百年来一直是人们喜食的调味品和蔬菜。现代科学证实了大蒜特殊的化学成分, 具有诸多的功能特性, 可防治冠心病、降低血脂、降低胃内亚硝酸盐含量, 能促进肠胃分泌, 帮助消化、发汗、利尿, 对多种球菌、杆菌、霉菌、真菌、病毒、阿米巴原虫、阴道滴虫、蛲虫等都有抑制和杀灭作用, 被誉为“天然广谱杀菌素”。所以大蒜及其制品广泛应用于食品工业、医药工业、日化工业、饲料工业、机械工业等领域。有“印度医学之父”之称的查拉克, 在他的著作中特别指出: “大蒜除了讨厌的气味外, 其实际价值比黄金还高”。

随着人们对大蒜食用、药用、保健作用的深入研究和开发, 国内外掀起一场围绕大蒜及大蒜制品的“生产热、消费热、研究热、开发热”的浪潮。美国的大蒜之乡吉尔罗伊在每年 7 月的最后一周举办大蒜节, 展出 100 多种用大蒜制成的精美食品, 供参加者品尝。以色列和西班牙每年也举行一次大蒜节。英国还在国

际互联网上建立了“大蒜信息中心”。我国 2001 年在山东金乡县隆重举行了“中国首届大蒜节”，并开设了“大蒜网”，成立了“中国蔬菜流通协会大蒜专业委员会”、每年在产蒜区召开一次例会，交流、传播国内外大蒜产、销、研等信息，并制定行业标准等。鉴于此，如何开发利用宝贵的大蒜资源，将其进行保鲜贮藏与深加工，使之转化增值，带动广大农民致富，是编著本书的目的。

大蒜的生理休眠期很短，一旦休眠期结束，便会迅速发芽，消耗营养物质，致使蒜体抽空、干瘪，丧失其食用和商品价值，所以大蒜保鲜与深加工十分重要。加之我国加入 WTO，为大蒜制品的销售提供了广阔的国际市场，又值西部大开发良机，故而大蒜研究开发与生产是时代的呼唤，意义深远。

本书正是顺应了市场发展的需求，集理论与实践性于一体，在笔者所编著《大蒜保鲜贮藏与系列产品加工》（中国农业出版社，1992）的基础上，深入浅出地系统论述了大蒜从种植、保鲜贮藏到系列产品加工的技术关键及生产工艺，可作为蒜农、销售商、食品加工企业及大专院校和科研院所在大蒜生产、经营及研发中的参考用书。

本书共分为十一章，第一章概述；第二章至第四章主要介绍大蒜的植物学特征、名优品种及其种植条件；第五章至第七章主要论述了大蒜的保鲜贮藏技术；第八章至第十章较详细地阐述了大蒜的加工技术；第十一章介绍了大蒜的综合利用途径。

编著本书时，参考了大量的文献资料和专著，其中许多无法在本书参考资料中一一列出，谨向这些资料的作者表示深深的感谢。

限于编著者的水平，加之时间仓促，本书难免有缺陷和纰漏，敬请广大读者批评指正。

四川省食品发酵工业研究设计院

陈功 王莉

于成都温江

目 录

第一章 概述	1
一、大蒜的起源与特点	1
二、大蒜保鲜和加工的意义	5
三、世界大蒜研究概况	7
四、我国大蒜产业发展优势及面临的挑战和对策	9
第二章 大蒜组织结构、植物学特征和功能特性	13
一、大蒜组织结构	13
二、大蒜植物学特征	18
三、大蒜功能特性	23
第三章 大蒜分类及品种	42
一、分类	42
二、名优品种	44
第四章 大蒜种植和产量的形成	60
一、种植条件	60
二、生长发育过程	64
三、大蒜产量的形成	70
第五章 大蒜和蒜薹的鲜藏	72
一、鲜藏技术	72
二、影响大蒜、蒜薹鲜藏的因素	79
三、大蒜、蒜薹鲜藏中易出现的问题及解决措施	94
第六章 大蒜鲜藏技术	103
一、简易鲜藏	103
二、通风库鲜藏	111
三、冷藏	122

四、气调鲜藏（气调贮藏）	147
五、辐照鲜藏	170
六、电磁处理	178
七、化学药剂处理贮藏	179
第七章 蒜薹鲜藏技术	180
一、冷藏	181
二、气调冷藏	184
三、栅栏技术保鲜	187
第八章 大蒜加工保藏基础	189
一、大蒜加工的目的	189
二、大蒜加工保藏的基础	190
三、大蒜的加工原理	195
第九章 大蒜加工预处理	202
一、原材料的挑选、分瓣、洗涤、烫漂	202
二、大蒜的去皮、脱臭	203
第十章 大蒜加工技术	214
一、大蒜传统制品	214
二、大蒜现代制品	273
三、大蒜高新制品	313
第十一章 大蒜综合利用	349
附录 大蒜相关标准	351
附录一 大蒜辣素的测定	351
附录二 有关蒜制品卫生质量标准	354
附录三 蒜薹行业标准	359
附录四 部分县蒜薹质量标准、生产条件及 栽培技术规程	364
附录五 中华人民共和国农产品安全质量国家标准	373

第一章 概述

一、大蒜的起源与特点

大蒜为百合科葱属植物蒜 (*Allium sativum* L.) 的鳞茎, 味辛辣, 有浓烈的蒜臭, 能促进食欲, 帮助消化, 常为烹饪必备的调料, 是重要的香辛类蔬菜作物, 古称葫, 也称葫蒜。大蒜的幼嫩植株在光照下栽培时为青蒜, 在无光下栽培时为蒜黄, 抽薹时为蒜薹, 成熟时为蒜头 (即鳞茎)。蒜薹、蒜头都耐贮藏和运输并可以腌制成各种制品, 一年四季都可供应市场。大蒜按其蒜头皮色不同可分为紫皮蒜和白皮蒜, 按蒜瓣大小不同分为大瓣种和小瓣种。蒜的全株都能作药用。

大蒜起源于地势高爽、气候干燥的亚洲西部高原地区 (包括印度的西北部、阿富汗、塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦以及我国天山西部)。最早在古埃及、古罗马和古希腊等地中海沿岸国家栽培, 开始只是用于防瘟疫和治病。古希腊历史学家希罗多德 (Herodotus, 公元前 484 年至公元前 425 年左右, 有“历史之父”之称) 发现了金字塔壁画上刻有表示修塔的奴隶们食蒜量的象形文字, 这说明了当时古埃及王朝为使奴隶们能够在沙漠酷暑下经受住艰苦繁重的体力劳动, 让他们吃大蒜来提高耐力, 这也有力地证明了人类很早就认识到大蒜具有极高的强身健体的作用。世界上第一个描述蒜的药物作用的人是公元一世纪的一位罗马医生。当时他已经从大蒜瓣中挤出汁, 制成药膏, 用来治疗难以愈合的溃疡和各种皮肤炎症, 已认识到服用蒜可以治疗咳嗽、肠道病, 可提高食欲。在磺胺、抗菌素问世以前, 许多国家都用

大蒜作为杀菌的重要药物，用于各种内外科疾病的防治。

我国大蒜的栽种是从汉代张骞出使西域，通过“丝绸之路”将大蒜引入陕西关中地区，由于大蒜对气候条件适应性强、用途广，以后就在我国南北方普遍栽培形成了一些著名的大蒜特产区。目前国内最大的大蒜产地是山东省、上海市嘉定县、四川省西部、贵州省毕节县、河北省永年县。大蒜在山东省的栽培面积很大，近年来已达 30 余万 hm^2 ，成为国内销售和出口的主要产地。

大蒜是经济价值很高的蔬菜。大蒜的幼苗、花茎和鳞茎均为广大群众所喜食。所以，栽培产值较高，收益很大，目前是山东省农民脱贫致富的种植业种类之一。大蒜的鳞茎很耐贮藏，在一般自然条件下，很容易贮藏 3~6 个月。在恒温库中蒜薹的贮藏期长达 10 个月，基本做到了周年供应，均衡上市。所以说大蒜在蔬菜市场和人民生活中占有重要的位置。

我国使用大蒜防病治病也有悠久的历史。相传三国时的名医华佗已用大蒜治疗过蛔虫病，南宋叶梦得《避暑录话》上曾论述以蒜疗病趣典：“有人暑月驰马赶路，落马堕地欲绝，急命人以蒜汁灌下，顷刻而醒……”，故唐宋时官差信使出远门必带些大蒜以达祛病消灾强身之用。以蒜疗病，在中医也是早有论述。明代医学家李时珍在他的《本草纲目》中详细地记载了大蒜的功用即“大蒜捣汁饮，治吐血心痛，煮汁饮治角弓反张，捣膏敷脐能达下焦、消水、利大小便，贴足心能引热下行，治泄泻暴病及干湿霍乱，止衄血；纳肛中，能通幽治关络不通”等多种功能，并指出“携之旅途，则炎风瘴雨不能加，食喝腊毒不能害，夏月食之解暑气。北方肉面，尤不可无”。这些论述均已被现代医学所证实，人们用大蒜（生食）来预防冬春季的呼吸道传染病和夏秋季的肠道传染病，确有良好的效果。根据中医理论，大蒜性温味辛，入脾、胃、肺，其功用行滞气、暖脾胃、消积解毒、杀虫。治饮食积滞、脘腹冷痛、水肿胀满、泄泻、痢疾、疟疾、百日咳、痈疽肿毒、白秃癣疮、蛇虫咬伤。内服煎汤、煨食或捣成

蒜泥都可以，也可生食；外用则捣成蒜泥或切成薄片进行灸治。阴虚火旺者忌服食。

近年来，关于大蒜的药用价值，国内外资料中都有大量报道，其药理作用：①抗菌作用；②抗原虫作用；③对心血管系统的作用；④降脂作用；⑤增加纤维蛋白溶解活性的作用；⑥抗肿瘤作用。故其能防治冠心病、降低血脂、降低胃内的亚硝酸盐含量。通过流行性病学调查证明，常食大蒜可以降低胃癌的发病率，能促进肠胃分泌、帮助消化、发汗利尿。大蒜为植物广谱抗菌素，属免疫激发型中草药，对多种球菌、杆菌、霉菌、真菌、阿米巴原虫、阴道滴虫、蛲虫等都有抑制作用，可以预防和治疗上述微生物和寄生虫引起的疾病，可见大蒜是一种具有多种药效的药用食品。

大蒜的成分极其复杂，自从 1844 年德国化学家 Theodor Wertheim 利用水蒸气蒸馏法研究大蒜的成分开始到目前为止，已发现大蒜含有糖类、蛋白质、脂肪、粗纤维、微量元素、维生素、蒜氨酸、大蒜辣素等多种成分。20 世纪 60 年代以来，利用气相色谱、高效液相色谱、核磁共振、质谱等先进的分离提取、分析技术，将大蒜中单含硫的化合物类已分离，鉴定出了几十种，并进行了人工合成，还对它们做了大量的药理研究工作，找到了一些有效单体。如 1981 年我国就有学者分离并合成了大蒜新素 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$)，并对人工合成的大蒜新素进行了毒性、代谢、抗菌、降脂以及抗癌、抗衰老等多方面的研究，广泛应用于临床，疗效与天然提取的大蒜新素相同，对呼吸道、消化道、脑膜炎、肠道疾病效果较好。

大蒜的营养价值很高。其风味特殊，色、香、味、形俱全，能多层次满足人们饮食的欲望。蒜头洁白辛辣，品质黏辣郁香，形如珍珠白玉，后劲十足。蒜薹质嫩清甜，绿白相隔，脆嫩可口。蒜苗色绿鲜美，味辣带辛，蒜香扑鼻，爽口开胃。大蒜的食用方法很多，可生食、炒食，亦可作调味料。还能加工成食品。

目前,大蒜不仅是民间广泛用以防疫治病的重要食品和药品,而且被提炼制成抗菌消炎的成药及保健品。瑞士出产的阿里沙丁(Allisatine)专治胃炎和痢疾。美国生产的无臭大蒜素胶囊,所含大蒜素、维生素和无机盐为新鲜蒜头的2.5倍。我国合成的大蒜新素(Allitridi)具有很强的抗菌消炎作用,已应用于临床。药房出售的阿里那民(Allinamin)是一种以大蒜素为配料的维生素B制剂,具有帮助人体消化吸收维生素B₁的功效,对治疗神经病、脚气病和易疲劳等缺乏维生素B的症状,有预防和治疗作用。

由于大蒜特殊的化学成分,决定了它在各方面有广泛的用途:在食品工业上,用作调味料、防腐剂等,也可制成各种蒜制品满足人们的生活需要;医药工业上,被誉为“天然广谱杀菌素”,用作抗坏血酸的稳定剂、蛋白酶抑制剂等;在化妆品工业上,用作制指甲、头发、皮肤等用的多种美容化妆品;机械工业上,用做金属防锈剂、化学镀稳定剂等;饲料工业上,用于家禽饲料营养添加剂……。被誉为“印度医学之父”的查拉克,在他的著作中特别指出:“大蒜除了讨厌的气味外,其实际价值比黄金还高”。

大蒜营养丰富,风味独特,用途广泛。鲜食蔬菜佐餐周年供不应求,加工产品种类繁多可作调味品,食品添加剂,饲料添加剂及美容化妆品的原料。大蒜具有杀菌、抑菌、抗毒等医疗、保健功能。对高血脂、高胆固醇、糖尿病、心脏病及胃、肠、肝、肺、乳腺等癌症有减轻症状及治疗作用。因此,大蒜越来越受到人们的重视。近年来国际上举办了5届国际葱蒜类作物学术研讨会:1993年,泰国曼谷;1994年,阿根廷门都萨;1995年,德国柏林;1997年澳大利亚阿德雷德;2000年10月,美国佐治亚市。著名的IBM计算机公司启动了大蒜数据库项目,英国在国际互联网上建立了大蒜信息中心,美国的大蒜之乡吉尔罗伊在每年7月的最后一周举办大蒜节。世界大蒜栽培总面积现为80万hm²,总产量762万t,单产约9.6t/hm²,最高单产达40.5t/hm²。种植面

积稳步增加，单产、总产提高快，市场需求不断扩大。专家预言近年世界将兴起“大蒜热”。

正因为如此，大蒜制品有绝对市场容量等的优势，国际市场供不应求：中东地区有食大蒜的习惯，每年需求量很大，阿拉伯人、印巴人、韩国人更为嗜好，每餐必不可少；阿曼、卡塔尔、科威特、沙特阿拉伯等海湾国家和地区年消费量约2万t；日本、欧美也如此。随着人们对大蒜食用、药用、保健作用的深入认识和开发，国内外掀起一场围绕大蒜及大蒜制品的“生产热、消费热、研究热、开发热”的白热化竞争。

大蒜在我国已有2000多年的栽培历史，是人们日常生活中不可缺少的辛香类蔬菜。蒜头、蒜薹、蒜苗及其制品均是创汇产品，综合效益较高，产值高的可达4000元/667m²左右。据报道，我国大蒜在国际市场的占有率逐年提高，加之不少国家不产大蒜，国际市场需求量在逐年增加，我国大蒜已经出口到日本、韩国、新加坡、德国、俄罗斯、美国、巴西等国家和地区，出口范围越来越广阔。出口大蒜价格也一路看涨，目前大蒜在国际市场上的售价已由6美元/kg上升到7.8美元/kg（约合人民币63元）。中国大蒜年产量占世界年产量的1/4，是世界上大蒜的主要生产国和主要出口贸易国之一，为国家换取了大量外汇。在2001年由中国蔬菜流通协会和金乡县举办的中国大蒜节上，众多专家云集金乡，分析了国内外大蒜加工利用现状，提出了我国大蒜产业开发的可行战略并形成共识：即在国内外市场竞争中，要变单一依靠价格优势为依靠价格和质量双重优势；把赚钱做生意主要靠大量出售原料（大蒜头）转变为销售大蒜精深加工产品。

二、大蒜保鲜和加工的意义

大蒜的生理休眠期很短，一旦休眠期结束，便会迅速发芽，

消耗营养物质,致使蒜体抽空、干瘪,失去加工意义,所以大蒜加工季节性强。如何使蒜制品常年供应国际国内市场,这便是大蒜贮藏保鲜的任务。大蒜的保鲜贮藏应从大蒜的生理学特性出发,找到影响大蒜鲜藏的因素,给予适宜的鲜藏环境,以维持其正常的新陈代谢和自然抵抗力,从而减少大蒜的品质变化和腐烂损失,抑制其发芽,使大蒜生理休眠期和食用期限延长,保持新鲜状态,以满足常年蒜制品加工的需要,意义十分重大。目前,我国农村普遍采用简易鲜藏法,如挂藏、架藏等;在大城市和蒜商品生产基地,则采用通风库鲜藏、辐照鲜藏、气调冷库鲜藏等方法保鲜贮藏。

我国大蒜栽培面积大,产量高,质量好,以色白、瓣大、味辛辣而在国际上有一定地位和影响,是我国传统的出口蔬菜之一,大蒜出口量居世界第四位,我国大蒜的产量占世界总产量的25%。日本及东南亚市场上80%大蒜制品为我国生产。由于大蒜所具有的保健治病功效,欧美、日本及东南亚等国家和地区掀起了食用大蒜热潮,大蒜制品广受欢迎。

众所周知,由于大蒜具有强烈的辛辣味,以及特有的蒜臭味,使大蒜的利用受到极大的限制。目前,大蒜仍然是主要作为调味品来食用。由于加工技术较落后、品种单一,缺乏应有的竞争力,远远没有发挥它的潜在优势。鉴于此,如何开发利用宝贵的大蒜资源,研制精深大蒜制品已经成为一个新的热点。现在已有不少大蒜制品问世,如脱臭大蒜粉、大蒜饮料、大蒜精油、大蒜胶囊、蒜蜜、蒜泥、脱水大蒜等等。目前我国加入了WTO,面向国际市场的机会多了,我们只有发挥自己的优势,适应国际市场的需求,在大蒜深加工上下功夫,针对大蒜有效成分的保留和脱臭问题,如提取大蒜素和制成脱臭冻干蒜粉等,不仅具有药疗保健作用,而且附加值高,是大蒜加工产品发展的方向。在现有资源的基础上为国家换取更多外汇。

三、世界大蒜研究概况

1. 大蒜品种选育的新发展

世界大蒜栽培品种繁多。目前，育种研究向优质、独特风味，抗病虫害、抗逆、节水、节能、耐贮运方向发展。育种手段以高新技术（如分子标记，基因工程，远缘杂交，体细胞杂交）与常规育种技术相结合。重视遗传种质的搜集、鉴定、评价和保存，包括农艺学性状观察，理化指标测定和借助分子标记的遗传分析。日本科学家在天山靠前苏联一侧发现了可育大蒜植株，用这些大蒜杂交，获得了杂种一代。最近又筛选到了控制大蒜育性的 DNA 分子标记。法国研究人员在可育大蒜中发现了抗洋葱黄矮病毒（OY-DV）和韭葱黄条病毒（LYSV）的大蒜品系。研究人员根据农艺学、生理学和应用同工酶法对大蒜品种资源分类。德国科技人员用组织培养法常年离体保存大蒜种质资源，并对其农艺学性状、固形物含量、硫化物含量做过详细测定分析。目前已有无臭大蒜品种。

2. 蒜种生产的专业化、标准化

蒜种生产向专业化、标准化、集约化发展。美国、法国、阿根廷等国实行了蒜种专业化生产，如美国的 Basic 公司将蒜种生产标准程序定为：茎尖组织培养结合无性系选生产脱毒核心原种；选择气候冷凉地区，加速繁殖原种，生产用种；在蒜种生产期间严格进行病毒检测和建立合格蒜种签证制度，保证蒜种质量；收获后将种蒜清洗、分级、包衣、包装、贴标签，按标准机械化操作。法国蒜种生产实行政府、企业、农户结合。其它国家大蒜种生产分企业独营、农户独营或政府立项，因国情不同而异。

3. 脱毒大蒜研究与推广进展快

大蒜病毒是影响大蒜生产的主要病害，一般导致减产 30%~

50%，引起世界各国科学家和政府部门的关注。目前已明确侵染大蒜的主要病毒种类及其传播途径、传毒介体及地理分布。应用组织培养和病毒检测技术培育、繁育脱毒蒜用于生产是防治病毒病的有效途径。目前，美国、法国、新西兰及我国等已将脱毒蒜种应用于生产，取得了明显的增产效果和经济效益。阿根廷、泰国及东盟国家正重点支持大蒜脱毒项目，研究加速繁殖技术，使该技术尽快大面积用于生产。在 1993 年泰国曼谷国际葱蒜类作物研讨会上，联合国粮农组织官员呼吁大蒜脱毒技术领先的国家（包括中国）举办培训班，推广应用大蒜脱毒技术，解决病毒危害问题。亚洲蔬菜研究发展区域中心设立了大蒜病毒病防治及脱毒蒜研究应用项目，于 2000 年 3 月召集有关专家研讨高效、高灵敏度的病毒检测方法。德国 BBA、美国康奈尔大学研究机构对大蒜真菌、细菌、线虫病病原及其天敌生物、蒜蛆、蓟马、螨类等害虫及其生理毒性特点、生活周期做了详细研究，研制出防治大蒜病、虫害的高效低毒农药和生物制剂，建立了有效的综合防治措施和体系。

4. 栽培及管理机械化、指标化

大蒜播种、收获及晾晒方式各地情况不一，南美洲的阿根廷 3 月播种，7~8 月收获。东南亚的泰国 10 月播种，2~3 月收获。美国、法国种植规模化，收获、管理机械化。播种机将整地、做畦、下种、覆土一次完成。收割机收获，田间晾晒。泰国主要在北部凉爽地区栽培，方式同我国，贮存用阁楼棚。澳大利亚研究出了蒜种冷处理仪，使用这种仪器按指标冷处理的蒜种出苗早而齐，蒜瓣大而瓣数少。不少国家研究了大蒜适宜的播期、密度、用种量、施肥种类、施肥量、喷灌和滴灌技术，因地制宜地提出了大蒜施肥、灌水指标和管理规程。

5. 大蒜市场的需求变化

(1) 大蒜生产的“有机化”和“标准化” 大蒜生产的“有机化”在欧美国家受到重视和强调，主要是通过减少或避免化肥

和农药的施用,使大蒜中的有害物质量限制在一定指标以下,生产“绿色大蒜”。有机化产品须经过国家农业部检测批准。欧美国家的超市蒜头、蒜苗均贴有标签,标明产品级别,品种名和产地等。

(2) 鲜食风味好、品种全 蒜头要求整齐无病虫害,清洗干净。鲜蒜头有紫皮、白皮、红皮,多瓣、独头,辣味浓,辣甜味适中等。根据市场需求,不同地区不同大蒜品种和品质价格不等。泰国大蒜头 15~20 元(人民币)/kg,菲律宾不产大蒜,但需求量大,价格比泰国高。澳大利亚不同品种大蒜价格从 1.5 澳元/kg 到 19.5 澳元/kg。蒜薹、蒜苗要求新鲜、干净,气调包装。在泰国从日本进口的保鲜蒜薹在超市处处可见,100 元(人民币)/kg 左右。

(3) 精深加工产品走俏 欧洲、美国大蒜精、深加工已形成产业。亚洲大蒜产业正在兴起。不同加工产品要求有特级品质的特定品种,甚至特定品牌。

四、我国大蒜产业发展优势及面临的挑战和对策

1. 我国大蒜产业的优势

(1) 品种资源丰富,名优蒜种多 我国地跨热带、亚热带和北温带,海拔差异大,生态环境多样,形成了丰富的大蒜种质资源。经多年栽培驯化,形成了许多驰名中外的名优蒜种,如山东金乡白皮蒜、陕西蔡家坡蒜、山东苍山蒲棵蒜、辽宁开源大蒜、上海嘉定白皮蒜、新疆白皮蒜、天津宝坻红皮蒜、广东普宁大蒜、江苏太仓白蒜、江苏徐州白蒜、四川温江“红七星”等等。

(2) 精耕细作,栽培科学 我国幅员辽阔,东北、西北、华中、华南的平原及丘陵地区水土资源丰富,污染少,劳动力资源充足。我国农民以勤劳著称,乐于接受科学种田新技术。如山东

金乡县应用地膜覆盖、配方施肥技术，种植脱毒蒜蒜种亩产达3000多千克，直径6cm以上的大蒜头占70%以上，最大蒜头直径达18cm，重620g。

(3) 品种资源研究深入 大蒜主要靠种蒜瓣繁殖，保存品种资源须每年大田种植，耗费人力、物力。现有用组织培养法离体保存种质资源，已获得成功。离体保存的试管苗和包衣微型鳞茎无病虫害，保持复壮了种性，一次继代培养可保存20~22个月，解决了大蒜种质资源长期保存难的问题。大蒜极难开花结籽，现有大蒜品种的性状差异多源于自然变异，形成的品种遗传差异小，仅靠表现型难以分辨品种间的差异，造成大蒜同名异种或同种异名，给繁种、资源保存和育种带来不便。现已有研究机构用随机扩增DNA多态性(RAPD)法，制作大蒜品种分子标记带型技术，根据分子标带型，结合农艺学性状观察鉴别品种遗传特性和亲缘关系，为鉴定品种特性和纯度、基因工程育种、分子育种中的基因追踪和基因图谱绘制提供了有效工具。

(4) 大蒜脱毒快繁技术普及快 我国大蒜脱毒快繁研究和应用跨入世界先进行列。最近在关键技术上又有新的突破：①毒原鉴定和质量监测方面，我国已用ELISA法检测出侵染我国大蒜的主要病毒种类有：洋葱黄矮病毒(OYDV)、洋葱鳞传病毒(OMbFV)、韭葱黄条病毒(LYSV)；②加速繁殖技术方面，我国在应用茎尖培养多芽的基础上，研究出用花端分生组织培养诱导微型鳞茎技术，以此为基础改进了快繁体系，使脱毒蒜繁殖系数提高了10倍，成本显著降低，使脱毒蒜种和普通蒜的价格比降至1.5~2:1；③选育抗耐病毒品种方面，研究明确大蒜品种对病毒的抗、耐性差异很大。实验中将66份大蒜分别用5种病毒抗血清检测，结果有的品种感染全部病毒，有的则感染1种病毒，或未发现感染；有的品种虽感染5种病毒，但其产量与性状几乎没有影响。有的品种只感染了1~2种病毒却引起严重减产。不感染或感染病毒但产量影响不大的品种对病毒具有抗性或耐