



胡立勇

余德谦

编著

芦笋

栽培与加工

金

穗

丛

书



6



科学技术文献出版社

金穗丛书

芦笋栽培与加工

胡立勇 余德谦 编著

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内容简介

芦笋是世界十大名菜之一,在国际市场上有“蔬菜之王”的美称。芦笋嫩茎风味鲜美、细嫩可口、纤维柔软多汁,长期食用不仅有益脾胃,而且对人体许多疾病以及癌症有很好的预防和治疗效果。因此近年来,芦笋不仅在国际市场十分畅销,供不应求,而且国内市场也日益畅销,生产发展十分迅速,已成为我国一种具有广阔发展前景的特用经济作物。本书综合介绍了近年来国内外芦笋科研成果和生产经验,以应用技术为主,密切联系生产实际,系统的介绍了芦笋的生产概况、经济价值、生物学特性、品种选育以及育苗、建园、大田管理、病虫害防治、促成栽培、采收、贮藏加工等实用新技术。

本书可供广大菜农、农业科技工作者、农林院校师生、芦笋栽培爱好者阅读参考。

科学技术文献出版社 向广大读者致意

科学技术文献出版社成立于1973年,国家科学技术部主管,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物等图书。

我们的所有努力,都是为了使您增长知识和才干。

目 录

一、概述	(1)
(一) 芦笋的利用价值	(1)
(二) 芦笋的栽培历史	(3)
(三) 芦笋的生产及出口概况	(5)
(四) 芦笋的经济效益	(7)
二、芦笋的营养与药用特点	(9)
(一) 芦笋嫩茎的食用方法	(9)
(二) 芦笋嫩茎的营养特点	(10)
(三) 芦笋下脚料和枝叶的营养价值	(15)
(四) 芦笋的药用特点	(17)
(五) 芦笋治病医疗验方	(19)
三、芦笋的生物学特性	(21)
(一) 芦笋的形态特征	(21)
(二) 芦笋的生长发育规律	(28)
(三) 芦笋对环境条件的要求	(34)
四、芦笋的类型和品种	(42)
(一) 芦笋的种类	(42)
(二) 芦笋的优良品种	(43)
(三) 芦笋的雄性系与组织培养	(47)
(四) 品种的提纯与复壮	(50)
五、芦笋的繁殖与育苗	(53)

(一) 芦笋的繁殖方法	(53)
(二) 种子播种前的准备	(55)
(三) 大田直播	(56)
(四) 育苗移栽	(57)
六、新笋园的建立	(67)
(一) 笋园的选择与整理	(67)
(二) 定植时间与密度	(69)
(三) 定植技术	(72)
(四) 定植后的管理	(75)
七、芦笋栽培技术	(81)
(一) 芦笋需肥特性和施肥	(81)
(二) 留母茎栽培	(86)
(三) 培土与撤土	(91)
(四) 田间管理	(94)
(五) 芦笋的采收	(99)
(六) 劣质笋的形成和预防	(108)
八、芦笋促成栽培技术	(114)
(一) 露地促成栽培	(114)
(二) 温室促成栽培	(119)
(三) 地膜覆盖栽培	(121)
(四) 大棚促成栽培	(123)
九、芦笋主要病虫害及防治	(125)
(一) 芦笋病害及防治	(125)
(二) 芦笋虫害及防治	(134)
十、芦笋的贮藏与加工	(142)
(一) 嫩茎采收后的生理、结构及成分变化	(142)

(二) 芦笋的贮藏保鲜	(145)
(三) 速冻芦笋	(149)
(四) 芦笋的罐藏加工	(151)
(五) 芦笋的开发利用	(157)
附录.....	(163)
附录一 速冻芦笋原料及产品标准.....	(163)
附录二 芦笋罐头的推荐国际标准.....	(166)
附录三 轻工业部新制定的芦笋罐头杀菌条件	(176)
主要参考文献.....	(177)

一、概 述

芦笋学名石刁柏,是多年生草本植物。称其芦笋,是因为主要供食用的嫩茎,形似芦苇的嫩茎和竹笋,故我国现在已有很多人习惯将石刁柏称为芦笋。因其枝叶呈须状,所以北京人又称其为龙须菜。另外北京人还称它为“狼尾巴根”、“蚂蚁杆”,东北人称之为“药鸡豆子”,甘肃人称之为“假天麻”、“猪尾巴”、“假天门冬”等等。

芦笋是世界十大名菜之一,在国际市场上有“蔬菜之王”的美称,在欧洲其消费量仅次于番茄、刀豆、蘑菇和豌豆。近年来,芦笋栽培区已由原来集中在寒温带发展到全球性栽培。通过充分利用热带、亚热带的光热资源,延长了芦笋采收时期,实现了产品的全年供应。芦笋不仅在国际市场上十分紧俏,供不应求,在我国市场也日益畅销,生产发展十分迅速,已成为我国一种具有广阔发展前景的特用经济作物。

(一) 芦笋的利用价值

芦笋在国内外市场深受欢迎的主要原因是它有多方面的利用价值。

1. 芦笋的食用价值

芦笋嫩茎又有白芦笋和绿芦笋之分,白芦笋多用于加工

罐头,绿芦笋适宜鲜食。

白芦笋加工成罐头之后,既保持了鲜芦笋洁白清香的品质与色泽,又耐贮藏,可以全年供应市场。如山东生产的“飞轮”牌芦笋罐头,深受外商欢迎,连年供不应求。绿芦笋嫩茎作蔬菜鲜食,其风味鲜美,芳香独特,质地细嫩,纤维柔软多汁。无论是蒸、煮、炒、煲、作汤、凉拌,都食之清香隽永,柔嫩可口,与对虾、香菇、鸽肉并列被誉为“迷你食品”。

芦笋的嫩茎和幼嫩枝叶还可以加工制成多种保健食品,如芦笋粉、芦笋脯、芦笋可乐、芦笋酒、芦笋茶、芦笋面条、芦笋饼干、玉米芦笋方便粥等。

2. 芦笋的营养价值

除了其独特鲜美的风味之外,芦笋的营养价值高于一般蔬菜、水果及蘑菇等,为国际流行的高档保健蔬菜。据测定,每100克鲜芦笋嫩茎中含蛋白质1.62~2.58克,脂肪0.11~0.34克,碳水化合物2.11~3.66克,矿物质1.2克,纤维素0.7克,维生素A、B、C的含量比番茄、大白菜高1.8倍,还含有多种微量元素如硒、锰、钼、铬等。经常食用,能补充蛋白质、多种氨基酸、维生素和矿物质。芦笋的热量和碳水化合物都不高,但一杯(240毫升)芦笋汤所含蛋白质(3~6克)比一杯玉米面粥(2.6克)或一杯大米粥(3.5克)要高。

3. 芦笋的药用价值

作为一种蔬菜和食品,芦笋之所以成为国内外市场的紧俏商品,主要是因为芦笋有很好的药用功能。研究表明食用芦笋能克服人体疲劳症,对高血压、动脉血管硬化、心脏病、肝

炎、肝硬化、肾炎、水肿、膀胱炎等疾病均有疗效,并有治疗白血病的功能。长期食用芦笋能帮助消化,增强食欲,提高肌体免疫力,降低有害物质的毒性,抑制癌细胞的活力,阻止癌症的产生,具有良好的抗癌作用。如杭州生产的乳宁片(又名芦笋片),经临床试验,治疗妇女乳房小叶增生总有效率达83.8%。目前,利用芦笋汁、芦笋干,可配制成不同剂量的液剂、粉剂、冲剂、片剂、胶囊等剂型。

4. 芦笋的其他用途

芦笋植株本身具有很好的观赏性。其枝叶常绿不衰,可用于制作插花等。芦笋果实成熟后含糖量很高,可以用来酿酒。种子和储藏根可作为药用。植株地上部分枯黄以后,仍含有较多的营养成分。据研究将其植株粉碎后添加到奶牛的饲料中,对增进奶牛的产奶量有一定的作用。芦笋嫩茎加工后的残渣也是良好的养猪饲料。

因此,芦笋不仅是一种具有较高药用价值、低热量、高营养的保健蔬菜,而且有很广阔的综合利用前景。

(二) 芦笋的栽培历史

芦笋原产于欧洲地中海东岸及小亚细亚一带。芦笋的栽培是从罗马和希腊开始的,以后扩展到欧洲各国,因而欧洲栽培芦笋已有2000多年的历史。据记载,公元前2世纪,古罗马人就已种植和食用芦笋。据说,古罗马人还将芦笋加工成干制品,以备全年食用。而古代欧洲的高卢人、日尔曼人、不列颠人则将芦笋作为药用。古代希腊人最先将芦笋定名为

Asparagus。在经过长时期的品种改良和淘汰之后,16 世纪在荷兰首先培养出了芦笋栽培种,并开始在欧洲大量栽培,以后逐渐在世界其他国家发展起来。1620 年芦笋栽培种随移民传入美洲,1781 年由荷兰传入日本长崎。野生芦笋在英格兰、欧洲大陆、中亚以及日本和中国均有发现,而且在完全分隔的北非和南非也已有发现。不过野生芦笋呈细长、纤维状,与栽培芦笋的粗壮、柔软明显不同。

芦笋的栽培品种传入我国大约是在 19 世纪末或 20 世纪初,距今约有百余年历史。但天门冬属植物在我国的利用及栽培,有关记载表明却已有很长时间了。在我国古代,将“天门冬属植物”统称之为“天门冬”,或别称为“满冬”,除此之外,还有“颠勒”、“颠棘”、“天棘”、“蓄靡”等名称。在我国最早的药书《神农本草经》中,将天门冬列为“上品之上”,仅次于人参之后,并作了如下记述:“天门冬,味苦,平。主诸暴风湿偏痹,强骨髓,杀三虫,去伏尸,久服轻身益气延年,一名颠勒。”公元前 722 年至公元前 481 年春秋时代的《尔雅》一书中,亦有关于天门冬的记述。其后,在宋唐慎微的《证类本草》中,对天门冬有很多详细的文字记述。天门冬的人工栽培,在我国最早始于唐代。诗人杜甫的“已上人茅斋”一诗中即有“天棘蔓青丝”的诗句。这里的“天棘”就是指天门冬。如今我国东北、华北等地仍分布有野生芦笋。如在甘肃省徽县的山区林间较阴湿处,发现有很普遍的野生芦笋存在,垂直分布范围主要在海拔 760~1360m 之间。

清朝末期芦笋栽培种传入我国之后,起初仅在沿海一些大城市的郊区零星种植,如上海、天津等地,于当地鲜销。新中国成立以后,在北京、天津等地陆续有所种植,大面积种植

芦笋始于 1974 年。我国台湾省 1932 年有芦笋的试种记载, 1960 年开始大面积种植, 1965 年发展达到高峰, 芦笋出口量居世界第一, 占世界出口量的 50% 以上。

(三) 芦笋的生产及出口概况

1. 世界芦笋生产情况

进入 60 年代, 随着欧、美、日等国生活水平的不断提高, 芦笋的消费量也日益增加, 世界上许多国家纷纷种植芦笋。在 80 年代以前, 世界主要的芦笋生产国集中在欧美等发达国家, 如美国、法国、荷兰、西班牙、加拿大、日本及中国的台湾省等。但 80 年代以后, 一些主要生产芦笋的发达国家包括我国台湾省, 生产产品开始从劳动密集型向技术密集型转化。芦笋的采收和加工用工较多, 属劳动密集型产业, 由于受劳动力价格昂贵, 生产成本太高和地理条件的限制, 种植面积急剧下滑, 产量大幅度下降。而一些发展中国家, 如中国、波兰、菲律宾、墨西哥、南非等国家, 则将芦笋作为很重要的经济作物进行栽培, 种植面积迅速扩大。目前, 全世界栽培芦笋面积近 20 万 hm^2 (公顷), 以美国最大, 为 5 万 hm^2 , 其次是中国大陆, 为 4 万 hm^2 , 法国 3 万 hm^2 , 中国台湾 2 万 hm^2 , 西班牙 1.2 万 hm^2 。全世界约年产芦笋 50 多万吨。

全世界年产芦笋罐头 20 万吨左右, 进出口贸易量各占一半。欧洲每年需进口 8 万吨, 其中主要进口国是德国, 其次是法国、英国、荷兰; 美国每年需进口 10 万吨, 日本需进口 3000 吨。主要出口国有中国和西班牙, 占世界出口量的 80% ~

90%。近年来,国际市场芦笋生产与供应方面变化较大,首先表现在国际市场对芦笋的需求日益增加,特别是发达的北半球国家;其次,人们逐渐由喜欢罐头制品转向食用新鲜芦笋,虽然德国、法国、瑞典人仍喜爱吃白芦笋,但美国、英国、澳大利亚、日本人等一些国家的人都爱吃绿芦笋,从而使绿芦笋的生产量逐渐超过白芦笋,占有优势。

2. 我国芦笋生产概况

我国内地自1974年开始大面积种植芦笋。浙江省为最一开始种植的省份之一,1976年该省首次为我国出口芦笋罐头64.69吨。自1974年以来,短短20年中我国栽培面积日趋扩大。目前芦笋产区遍布全国20个省、市、自治区,90年代初统计,我国大陆种植面积已达100多万亩,仅次于美国。主产区为山东、福建、浙江、河南、河北、辽宁等地,安徽、重庆、江西、天津以及湖北省等地均已推广种植。其中山东省种植面积最大,已达20多万亩,是我国芦笋生产的主要基地。其次是福建省,特别是福建东山岛栽培最为集中。西北地区则以宁夏的面积最大。但我国台湾省在80年代后种植面积在逐年下降。近年来,我国芦笋栽培技术在不断提高,各地出现了许多高产典型。芦笋一般亩产由原来的100~200千克,提高到400~500千克,高产达到1000千克以上。

我国芦笋罐头年生产量在1982年时仅为0.2万吨,1990年则超过8万吨,成为我国的出口创汇主要蔬菜产品之一(表1)。其中山东省年出口罐头约占全国出口总量的三分之一,福建东山岛年出口创汇达1200万美元。近几年来,广东、山东、福建等省已引进速冻生产线,并以速冻芦笋竞争于国际市

场。目前我国生产的芦笋产品主要是出口外销,随着国内生活水平的逐步提高和饮食结构的变化以及消费者营养保健意识的增强,芦笋这一高档蔬菜必将越来越受到国内人民的欢迎,消费量将逐步扩大。

表 1 我国芦笋罐头出口情况

年 度	出 口 量		换取外汇	
	吨	%	美元(万)	%
1982	2604	100	361	100
1983	5963	228.99	952	267.3
1987	19261	739.70	3059	847.3
1988	53554	2056.6	6524	1807.2
1989	42849	1645.5	6058	1678.1
1990	82757	3178.1	10497	2907.8

我国种植芦笋具有得天独厚的自然条件和充足的劳动力资源,相信随着改革开放的不断深入,我国的芦笋种植及加工会更加快速的发展,为我国创汇型农业的发展起到积极的推动作用。

(四) 芦笋的经济效益

1. 种植芦笋的经济效益

芦笋是多年生经济作物,栽培得当有 10 年左右的经济寿命,所以说种芦笋是一年种植,十年受益。芦笋是一种高产值蔬菜,种芦笋不仅投资少,效益高,而且芦笋的适应性强,管

理也较方便。一般栽培芦笋当年投入包括种子、农药、肥料等,每亩约计 50 元左右。我国北方地区,成龄笋亩产可达 500~1000 千克,亩纯收入可达 2000 元以上。在高产栽培条件下,亩产可达 1350 千克,亩纯收入 3800 元。其产值比种植粮油和甘蔗等作物平均约高 6 倍。

山东安丘市贾戈镇董继昌种植的白芦笋,1991 年春季育苗,当年 7 月 13 日定植,1992 年春采笋,亩产达 314.6 千克。山东莒县金墩乡赵连现 1992 年亩采绿芦笋 1511 千克;长春市城西乡大营子村于永顺于 1994 年种植芦笋,种植地块长 240 米,宽 1.2 米(约 0.432 亩)。1995 年开始采笋,在种植的第 3 年(1996 年),从 7 月 1 日起共采笋 70 余天,每天可采笋 5 千克左右(亩产约 810 千克),平均按每千克 20 元批发给市场,年获效益 7000 多元(1997《吉林蔬菜》)。

2. 芦笋的加工出口效益

我国芦笋种植业的发展,使广大笋农得到了实惠,同时也带动了国内芦笋加工业的发展,提高了加工企业的经济效益,为国家换取大量外汇。每加工 1 吨芦笋罐头,工厂可获利 800 元左右,出口 1 吨白芦笋罐头,可换汇 1400~1700 美元,相当于 1 吨午餐肉罐头的价值。出口 1 吨绿冻笋可换汇 2500~2800 美元;出口 1 吨鲜芦笋可换汇 3000~4000 美元。芦笋的加工出口效益远远高于肉类、菌类及果品类的加工。

二、芦笋的营养与药用特点

(一) 芦笋嫩茎的食用方法

鲜芦笋嫩茎不能久放,应在当日食用,否则嫩茎纤维会迅速老化而难于食用。由于芦笋价钱较贵,因此在制作时应尽量小心,宜将芦笋先短暂的蒸一下,再切成斜片与鱼、肉、家禽或其他蔬菜混匀烹炒,或切碎加鸡蛋烧汤。

在美国,芦笋嫩茎常拌黄油或蛋黄奶油、酸辣酱调味汁做菜,奶汁烤芦笋芽加煮硬的鸡蛋切片,与烤面包片一起吃,味道相当好,加上浇汁或调味料可做餐前小吃,还可拌在有碎乳酪、油或调味品较浓的色拉中。芦笋在中餐中也大有用武之地,可凉拌生食,也可炒、煲、煨烧。著名的菜肴有鲜蘑龙须、素烧芦笋、虾仁芦笋、芦笋溜肉片、芦笋煎鸡蛋、糖醋芦笋片、芦笋烧干贝、芦笋鲍鱼汤等。素烧芦笋的烹制办法是:将芦笋洗净,撕去根端外层老皮,切成寸段,用面粉、湿淀粉、发酵粉、精盐、麻油和水调成糊状,芦笋放入糊内拌匀;放入油锅内炸至金黄色,外壳香脆时,倒入漏勺沥油,加花椒盐上盘,或用番茄酱蘸食,外焦里嫩别有风味。芦笋还可配豌豆苗、牛奶做成美味鲜汤。

但罐装芦笋含有大量的钠,有忌钠饮食的人应避免食用,但可食用鲜品或冷冻品,以及低钠含量的罐装芦笋。

(二) 芦笋嫩茎的营养特点

芦笋嫩茎含有丰富的蛋白质等含氮物质、维生素类及矿物质元素。

芦笋含 1.62% ~ 3.0% 的蛋白质,其中有特别丰富的组蛋白成分。芦笋中非蛋白质含氮物的含量占 0.71% ~ 0.96%,如天冬酰胺酸、甲硫氨酸、丙氨酸、异亮氨酸、色氨酸、谷氨酸、丝氨酸、甘氨酸、胱氨酸、苏氨酸、酪氨酸、苯丙氨酸等,其中以天冬酰胺酸含量最高,占氨基酸总含量的 13.5%,而天冬酰胺酸正是芦笋具有许多特殊生理作用的主要成分。芦笋幼茎中的甲基甲酮和胺类是芦笋产生香味的主要成分。芦笋幼茎中含有的 β, β' -二硫基异丁酸和 γ -二甲硫基- α -氨基丁酸硫盐,是芦笋罐头中特有芳香成分的前驱物质。 γ -二甲硫基- α -氨基丁酸硫盐在人体内分解为二甲基和蛋氨酸,可以弥补人体代谢中蛋氨酸的不足。

芦笋中维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂ 及维生素 C 的含量高于很多蔬菜和水果(见表 2)。

芦笋嫩茎中含有钾、磷、镁、钙、钠等大量元素,据原式琼(1988)测定,每 100 克幼茎中含钾 716 毫克、磷 367 毫克、镁 225 毫克、钙 212 毫克、钠 202 毫克。此外还含有硅、锌、铁、锰、铜、钼、铝、铬、钴、硒等多种微量元素。

芦笋的幼茎中,约 92% 是水分,干燥物仅占 8% 左右。芦笋水分以自由水和结合水两种形式存在,是影响芦笋嫩度、鲜度和风味的重要成分。芦笋和其他蔬菜一样,作为热量的来源与菠菜的发热量(18 千卡)大体相同,每 100 克芦笋幼茎的

表2 芦笋与其他蔬菜营养成分比较

	热量 (卡)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	碳水化合物 (克)	纤维 (克)	钙 磷 铁		维 生 素				尼克酸 (毫克)	
						钙 (毫克)	磷 (毫克)	A (IV) (毫克)	B ₁ (毫克)	B ₂ (毫克)	C (毫克)		
芦笋	20	3.0	0.3	4.0	1.3	26	35	1.4	1200	0.24	0.15	52	0.9
甘蓝	31	3.0	8.4	5.8	1.2	230	56	28	450	8.10	8.13	93	0.4
芥菜	18	0.6	0.1	2.8	1.3	45	23	16.1	300	8.83	8.04	10	0.3
菠菜	16	2.3	0.2	2.4	0.8	78	36	2.5	10500	0.04	0.16	60	0.6
白菜	10	1.5	0.1	1.5	0.4	39	53	0.8	298	0.81	0.07	31	0
冬瓜	7	0.4	8.1	1.4	0.6	14	12	0.4	0		0.01	13	0.4
番茄	10	0.7	0.3	3.5	0.4	11	24	0.4	260	0.04	0.03	29	0.4
芋头	112	3.1	0.2	25.2	1.1	41	100	1.2	0	0.28	0.07	16	0.7
蒜苔	36	1.4	0.2	7.0	0.8	25	46	9.0	100	0.11	0.06	44	0.4
藕	52	1.7	0.1	12.8	0.9	27	59	8.5	0	0.09	0.11	31	0.4
芦笋	18~20	3.4	0.2	2.2	3.7	50		14.5	0.76*	0.24	0.36	51.4	1.8
苹果	58	0.4	0.5 ⁺	9.0	13.0	11		0.3	0.08*	0.01	0.01	微	0.1
梨	37	0.1	0.1	10.7	9.0	5		0.2	0.01*	0.02	0.01	4	0.1
桃	47	0.8	0.1	9.0	10.7	8		1.2	0.06*	0.01	0.02	6	0.7
葡萄	43	0.4	0.5	—	9.2	4		0.6	0.04*	0.03	0.01	微	0.1

* 单位:毫克。