

新编菜篮子工程丛书



芦笋栽培及加工新技术

于继庆 主 编

中国农业出版社



封面设计：马 遥 孟令洋



ISBN 7-109-04397-5



9 787109 043978 >

ISBN 7-109-04397-5/S • 2723
定价：5.20 元

新编菜篮子工程丛书

芦笋栽培及加工新技术

· 于继庆 主编

中国 农 业 出 版 社

新编菜篮子工程丛书
芦笋栽培及加工新技术

于继庆 主编

* * *

责任编辑 朱朝伟

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.625印张 75千字
1996年8月第1版 1998年3月北京第2次印刷

印数 3411~8410册 定价 5.20元

ISBN 7-109-04397-5/S·2723

主编 于继庆
编者 张元国
陈桂荣
孙同胜

出版说明

1988年农业部提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。这项工程对调整我国副食品生产和城乡居民副食品消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为了配合“菜篮子工程”的实施，我社曾组织编写出版过一套“菜篮子工程”丛书，对指导“菜篮子工程”的实施起到了一定的作用。但现今“菜篮子”生产已从计划经济进入社会主义市场经济，特别是科学技术迅猛发展，新的科技成果层出不穷，“菜篮子”生产技术不断更新和发展。在此情况下，我社特邀具有较高理论水平和丰富经验的专家新编了一套“菜篮子工程”丛书。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面，着重介绍近几年农业科研新成果、新技术和生产中取得的新经验，在编写中注意到针对现今生产中存在的问题，提出了切实可行的解决办法。

出版本套丛书的目的，就是将新的知识和技术介绍给生产者，使之能够更好地掌握和运用到生产中，从而对“菜篮子工程”的进一步实施起到应有的促进作用。同时，也给广大生产者带来更大的经济效益。

1995年10月

前 言

芦笋是一种高级营养保健蔬菜,主要用于加工或鲜销,深受广大消费者喜爱。进入 80 年代,我国芦笋种植面积迅速扩大,但由于病害严重,品种退化,栽培及加工技术落后,严重制约了我国芦笋生产的进一步发展。为此,编者在多年从事芦笋研究的基础上,参阅有关国内外最新研究资料,编著了《芦笋栽培及加工新技术》一书。

该书主要介绍了芦笋的历史、营养特点、生物学特性、选种、栽培技术及其保鲜、加工和综合利用,并扼要介绍芦笋主要病虫害及其防治。可供从事芦笋研究、生产、加工等方面的工作者参考。

由于作者水平所限,书中不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1995 年 10 月

目 录

出版说明

前言

一、概述	1
二、芦笋的经济效益及营养特点	3
(一) 芦笋的经济效益	3
(二) 芦笋的化学成分及营养特点	4
三、芦笋的生物学性状及生育规律	9
(一) 根	9
(二) 茎、叶及拟叶	11
(三) 花、果实及种子	12
(四) 芦笋雌雄株的主要区别	13
(五) 芦笋的生长发育规律	14
(六) 芦笋对环境条件的要求	17
四、芦笋优良品种	22
(一) 新品种介绍	22
(二) 主要芦笋品种间的对比	24
五、白芦笋的栽培及管理	26
(一) 育苗	26
(二) 定植	33
(三) 定植后的大田管理	37
(四) 芦笋的采收	40
(五) 采收后的大田管理	50

(六) 劣质笋的形成及预防	54
六、绿芦笋及其丰产栽培技术	58
(一) 品种的选择	58
(二) 育苗	59
(三) 定植及定植后的大田管理	60
(四) 绿芦笋的采收	61
(五) 采收期间及采收后的大田管理	64
七、芦笋主要病虫害及防治	66
(一) 芦笋病害及防治	66
(二) 芦笋虫害及防治	75
八、芦笋的贮藏保鲜及加工	82
(一) 芦笋的贮藏保鲜	82
(二) 速冻芦笋	85
(三) 芦笋的罐藏加工	86
(四) 芦笋的综合利用	91
附录	93
附录一、速冻芦笋原料及产品标准	93
附录二、芦笋罐头的推荐国际标准	96
附录三、轻工业部芦笋罐头新制定的杀菌条件	106

一、概 述

芦笋学名石刁柏 (*Asparagus officinalis*), 属百合科, 天门冬属。芦笋本是指石刁柏的嫩茎, 因其嫩茎形似芦苇的嫩茎和竹笋, 故国内很多人已将石刁柏改称为芦笋。芦笋雌雄异株, 是一种多年生宿根性草本植物, 以食其嫩茎为主, 一次栽培, 多年受益, 一般可连续采收 15 年, 日本曾有采收 50 年的报告。因栽培方式不同, 芦笋又有白笋和绿笋之分, 前者多用于加工罐头, 后者主供鲜食。芦笋嫩茎质地细腻, 纤维柔软可口, 有独特芳香风味, 是一种高档营养保健蔬菜, 被列为世界“十大名菜”之一, 在国际市场上有“蔬菜之王”的美称, 深受消费者的欢迎。

芦笋原产于欧洲海岸温暖地带。欧洲栽培芦笋有 2000 多年的历史, 据史载古罗马时代即已盛行食用。古代希腊人最先将芦笋定名为 *Asparagus*。荷兰于 16 世纪首先形成了芦笋栽培品种, 并在欧洲大量种植, 以后逐渐发展到世界其它国家。1620 年随移民传入美洲, 1781 年由荷兰传入日本长崎。野生芦笋遍布于英格兰、欧洲大陆、北非、中亚以及日本和中国。我国东北、华北等地均有野生芦笋, 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”; 北京人称为“龙须菜”、“狼尾巴根”等等。

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, 据

1989年Nichols（新西兰）统计，世界上几大洲都种植芦笋。世界主要芦笋生产国和地区是美国、法国、中国的台湾省、荷兰、西班牙、日本、巴西、加拿大、墨西哥等。芦笋种植业的快速发展引起国际社会的高度重视。为此，国际园艺学会定期召开国际芦笋会议，广泛交流芦笋栽培及育种经验，以促进芦笋生产的进一步发展。

但近几年来，在市场需求量仍不断上升的情况下，一些发达国家芦笋的种植面积却急剧下滑，产量大幅度下降。原因主要是由于芦笋的采收和加工用工较多，属劳动密集型产业，而发达国家劳动力价格昂贵，生产成本低。这一变化，导致了发展中国家芦笋种植面积的迅速扩大。

芦笋的栽培品种传入我国，大约是在19世纪末或20世纪初，距今有百余年历史，起初只是在一些个别地区零星种植，如上海、天津等地。台湾省1932年有芦笋的试种记载，1960年开始大面积种植，1965年芦笋出口量居世界第一。我国大陆大面积种植芦笋始于1974年，目前芦笋产区遍布全国19个省、市、自治区，种植面积达60多万亩，主产区是山东、福建、浙江、河南、河北、辽宁等地，其中山东种植面积已达20多万亩。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，随着改革开放的不断深入，我国的芦笋种植及加工必将得以迅猛发展，成为世界芦笋生产大国，为我国创汇型农业的发展起到积极的推动作用。

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。

二、芦笋的经济效益及营养特点

(一) 芦笋的经济效益

1. 种植芦笋的经济效益 芦笋是一种高产值蔬菜，种植芦笋投资少，效益高。栽培芦笋当年投入包括种子、农药、肥料等，每亩约计 250 元左右。我国北方地区，成龄笋一般亩产 500—1000 公斤，亩纯收入 2000 元以上。高产栽培条件下，亩产可达 1350 公斤，亩纯收入 3800 元。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 公斤。山东莒县金墩乡赵连现 1992 年亩采绿芦笋 1511 公斤；孟繁德采用大小行密植栽培法，第二年亩产高达 737.9 公斤。种植芦笋不仅投资少，效益高，而且管理方便，适应性强。

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。每加工一吨芦笋罐头，工厂可获利 800 元左右，出口一吨白芦笋罐头，可换汇 1400—1700 美元；出口一吨绿冻笋可换汇 2500—2800 美元；出口一吨鲜笋可换汇 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) 芦笋的化学成分及营养特点

1. 芦笋的化学成分 一般来讲, 芦笋的化学成分, 因产地、品种及分析方法不同, 存在一定差异 (表 2-1)。

表 2-1 芦笋的化学成分 (单位: %)

	中国医学 科学院	贝克尔	高桥氏			神谷氏	
水分	90	93.75—94.50	93.72	92.77	93.96	92.21	93.24
蛋白质	3.0	1.62—1.79	1.95	2.41	1.83	2.58	2.05
脂肪	0.3	0.11—0.25	0.14	0.32	0.25	0.16	0.14
碳水化合物	4.0	2.26—2.33	2.40	2.11	2.55	3.66	3.42
粗纤维	1.3	0.81—1.04	1.15	0.81	0.74	0.79	0.65
灰分	1.2	0.54—0.76	0.64	1.36	0.67	0.60	0.53

芦笋嫩茎中水占 92% 以上, 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。

芦笋嫩茎中除含有钾、磷、镁、钙、钠等大量元素外, 还含有多种微量元素, 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、硅 86 毫克、锌 50 毫克、铁 15.4 毫克、锰 13.2 毫克、铜 12.8 毫克、镉 2.0 毫克、钼 1.7 毫克、铬 0.8 毫克、钴 0.2 毫克、硒 0.1 毫克。

芦笋含蛋白质 1.62%—3.0%, 具有丰富的组蛋白。芦笋中含有多种氨基酸 (表 2-2)。其中天冬氨酸含量最高, 占氨基酸总含量的 13.5%。

表 2-2 芦笋主要氨基酸的含量 (单位: 毫克/100 克干重)

(引自 原式琼, 1988)

样 化 品 学 名 组 称	幼茎	全株	老茎 及 拟叶	样 化 品 学 名 组 称	幼茎	全株	老茎 及 拟叶
天冬氨酸	2372	1938	1302	甲硫氨酸	160	170	177
苏氨酸	422	388	274	异亮氨酸	444	545	627
丝氨酸	718	635	548	亮氨酸	802	978	1115
谷氨酸	2597	2356	1915	酪氨酸	307	465	527
脯氨酸	2274	1988	1634	苯丙氨酸	442	612	720
甘氨酸	521	638	731	组氨酸	274	230	323
丙氨酸	687	737	768	赖氨酸	754	822	844
胱氨酸	206	226	245	精氨酸	653	720	768
缬氨酸	665	755	802	色氨酸	125	120	92.5

芦笋含有多种维生素, 如维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C 等。芦笋中非蛋白质含氮物的含量占 0.71%—0.96%, 其中主要是天冬酰胺。芦笋中碳水化合物含量占 2.11%—4.0%; 纤维含量占 0.65%—1.3%; 脂肪含量占 0.11%—0.25%。

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' -二巯基异丁酸和 γ -二甲巯基- α -氨基丁酸硫盐, 是芦笋罐头中特有芳香成分的前驱物质。芦笋的苦味, 是由呋甾烷皂角苷引起的。

此外, 芦笋中还含有 9 种甾体皂苷类化合物和芦丁、甘露聚糖、胆碱、叶酸等。

2. 芦笋的营养特点 芦笋之所以备受推崇, 深受消费者喜爱, 主要是因为它具有独特的营养及保健作用。主要表现

在：

① 营养价值高 芦笋幼茎脆嫩，味道鲜美，营养丰富。其蛋白质、维生素 矿物质等化学成分的含量均优于其他水果和蔬菜。原式琼等人的测定结果表明：芦笋中蛋白质含量是白菜的 3 倍，番茄、黄瓜、桃的 4 倍，苹果、葡萄的 8 倍，梨的 34 倍；胡萝卜素含量是番茄的 2 倍，黄瓜的 5 倍，苹果的 10 倍，桃的 12 倍，白菜、葡萄的 19 倍；维生素 B₁ 含量是黄瓜的 6 倍，番茄、葡萄的 8 倍，白菜、梨的 12 倍，苹果、桃的 24 倍；维生素 B₂ 含量是白菜、黄瓜的 9 倍，番茄、桃的 18 倍，苹果、梨、葡萄的 36 倍；维生素 C 的含量是白菜的 3 倍，番茄的 6 倍，黄瓜、桃的 9 倍，梨的 13 倍；尼克酸含量是番茄、桃的 3 倍，白菜的 6 倍，苹果、梨、葡萄的 36 倍；钙含量是白菜的 1.2 倍，黄瓜的 2.6 倍，苹果的 4.5 倍，番茄、桃的 6 倍，梨的 10 倍，葡萄的 12.5 倍；铁含量是桃的 12 倍，番茄的 18 倍，白菜、葡萄的 24 倍，黄瓜、苹果的 48 倍，梨的 72 倍。

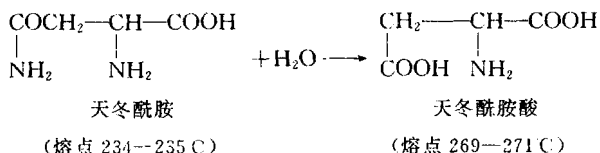
表 2-3 芦笋及几种主要蔬菜、水果营养成分比较

项 目	芦笋	番茄	白菜	黄瓜	苹果	梨	桃	葡萄
水分 (克)	92	95.9	95.4	96.9	84.6	89.3	87.0	88.5
热量 (千卡)	18—20	15.0	16.0	11.0	58.0	37.0	47.0	43.0
蛋白质 (克)	3.4	0.8	1.1	0.8	0.4	0.1	0.8	0.4
脂肪 (克)	0.3	0.3	0.2	0.2	0.5	0.1	0.1	0.5
碳水化合物 (克)	2.2	2.4	1.6	13.0	9.0	10.7	9	—
粗纤维 (克)	3.7	2.2	2.4	1.6	13.0	9.0	10.7	9.2
灰分 (克)	1.2	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	0.3

(续)

项 目	芦笋	番茄	白菜	黄瓜	苹果	梨	桃	葡萄
钙 (毫克)	50	8.0	41.0	19.0	11.0	5.0	8.0	4.0
铁 (毫克)	14.5	0.8	0.6	0.3	0.3	0.2	1.2	0.6
碘 (毫克)	48.0	—	—	—	—	—	—	—
胡萝卜素 (毫克)	0.76	0.37	0.04	0.13	0.08	0.01	0.06	0.04
维生素 B ₁ (毫克)	0.24	0.03	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	0.03
维生素 B ₂ (毫克)	0.36	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01
尼克酸 (毫克)	1.8	0.6	0.3	0.03	0.1	0.1	0.7	0.1
维生素 C (毫克)	51.0	8.0	19.0	6.0	微	4.0	6.0	微

② 药用价值高 长期食用芦笋对人体许多疾病有很好的治疗效果。芦笋中含量丰富的组蛋白，能控制癌细胞的生长。嫩茎中氨基酸含量最高的天门冬胺酸，是一种抗疲劳、增强体力的补品。现代医学证明，芦笋幼茎中含有的天冬酰胺对人体有许多特殊的生理作用，能利小便，对心症、水肿、肾炎、痛风、尿砂等都有一定的效果，此外，还有镇静作用。在天冬酰胺酶的作用下，天冬酰胺与水反应生成天冬酰胺酸和氨。



天冬酰胺酸及其盐类，可增进人的体力，使人消除疲劳，并可用于治疗全身倦怠、食欲不振、蛋白代谢障碍、肝机能障碍、心脏疾病、动脉硬化、神经痛、神经炎、低钾病、皮炎等等。并且起催化作用的天冬酰胺酶已被公认可以治疗白