

吴振先
苏美霞
陈维信
韩冬梅

编著



香蕉

贮藏保鲜及加工 新技术



中国农业出版社

香蕉贮藏保鲜及加工 新技术

吴振先 苏美霞 编著
陈维信 韩冬梅

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

香蕉贮藏保鲜及加工新技术/吴振先等编著. - 北京:
中国农业出版社, 2000. 7

ISBN 7 - 109 - 06364 - X

I. 香... II. 吴... III. ①香蕉 - 贮藏②香蕉 - 食品
保鲜③香蕉 - 水果加工 IV. S668.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 34836 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
出版人: 沈镇昭
责任编辑 陈润岐

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 4.875

字数: 100 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 7.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书作者是华南农业大学和广东省农业科学院多年从事香蕉科研和田间指导工作的专家、教授。书中汇集总结了他们的科研成果和经验，也收集进了国内外有关的资料。内容主要包括：香蕉的贮藏加工特性；影响香蕉贮藏保鲜效果的采前因素和采后因素；香蕉采收后的商品化处理过程，如采收饱满度的确定、采收方法、挑选、分级、包装、预冷、运输、贮藏、催熟、销售等过程；香蕉贮藏的新技术；香蕉干、香蕉罐头、香蕉汁、香蕉酒等的加工原理与加工技术。

本书内容丰富，文字浅显易懂，可操作性强，容易掌握，适于香蕉生产、经营、贮运部门及有关专业户、家庭和学生阅读参考。



香蕉是世界上四大水果之一，原产于亚洲东南部，中国也是香蕉类发源地之一，主要在华南地带栽培。香蕉果实质地柔软，清甜而芳香，果肉中含有大量糖分、维生素、磷、钙、铁等人体所需元素，有较高的营养价值，除鲜食外也是食品加工的优质原料。香蕉因其生长快、产量高，可周年种植，供应期长，是果农致富的好选择。然而，我国在香蕉的贮藏保鲜和加工方面仍处于较落后的状态，尽管我国香蕉品种品质优于国外，但是，商品的档次却远不及人家，在国内的市场上随处可见外国香蕉，货架上陈列的香蕉制品也以外国的多。事实证明，只要认真对待，掌握好贮藏保鲜和加工技术，完全可以改变我国香蕉在这方面的落后面貌。

本书着重介绍了香蕉本身的贮藏、加工特性，贮藏保鲜与加工的基本原理与技术，详细叙述了香蕉贮藏的采后处理工艺流程以及各种不同的加工方法。我们将香蕉贮运、保鲜和加工方面的科研成果和近年来在生产实践中总结出的经验，并参考了国外的有关资料，编写成册，希望能为促进我国香蕉

的生产，尤其是采后的贮运保鲜加工，提高商品档次和市场竞争能力，减少损失提供参考。

本书内容共分五部分：第一部分介绍香蕉生产及贮运保鲜、加工的现状；第二部分介绍香蕉的贮藏和加工特性；第三部分介绍香蕉贮藏保鲜的影响因素；第四部分介绍香蕉的采后商品化处理技术；第五部分介绍香蕉的加工技术。在书末的附录中介绍了华南农业大学的香蕉生产规程、香蕉专业标准及主要病害检索表等。

由于编写者水平有限，加上成书过程较为仓促，书中不当或错漏之处在所难免，恳请同行专家和读者指正。

编 者

2000年5月



前言

一、概述	1
(一) 香蕉的生产现状	1
(二) 香蕉的营养价值	6
(三) 香蕉的经济价值	8
(四) 香蕉生产中存在的问题	14
(五) 香蕉的市场开拓与前景	16
二、香蕉的贮藏、加工特性	18
(一) 香蕉果实的采后生理	18
1. 呼吸作用	19
2. 水分代谢	21
3. 乙烯代谢	22
4. 化学组成的变化	23
(二) 香蕉的贮藏特性	35
(三) 香蕉的加工特性	36
三、香蕉的贮运保鲜	37
(一) 香蕉采后变质腐烂的现象及损耗原因	37
(二) 影响香蕉贮运保鲜寿命的采前因素	38

1. 香蕉本身的种性因素	38
2. 栽培技术措施	45
3. 栽培的环境条件	50
(三) 影响香蕉贮运保鲜寿命的采后因素	51
1. 香蕉本身生物学特性的影响	51
2. 采后贮运环境的影响因素	54

四、香蕉采后商品化处理技术

(一) 采收	58
1. 确定采收时香蕉的饱满度	58
2. 采收方法	61
3. 采收时间	63
(二) 去轴落梳	63
(三) 清洗	64
(四) 挑选、分级	64
(五) 药物处理	67
1. 处理方法	67
2. 药物配制	68
(六) 包装	69
1. 包装的作用	69
2. 包装材料	70
3. 包装的分类	71
4. 包装的方法	72
(七) 预冷	73
1. 预冷的作用	73
2. 预冷的方法	75
(八) 贮藏	76

1. 低温冷藏	76
2. 常温贮藏	77
3. 气调贮藏	78
(九) 运输	79
1. 香蕉对运输的基本要求	79
2. 运输的方式方法	80
(十) 催熟	84
1. 影响香蕉催熟的因素	85
2. 催熟方法	86
(十一) 销售	90

五、香蕉的加工 91

(一) 香蕉干	92
1. 干制品保存的基本原理	92
2. 香蕉干的加工工艺流程	93
(二) 油炸香蕉脆片	100
1. 概述	100
2. 加工工艺流程	100
(三) 糖水香蕉罐头	101
1. 罐藏原理	102
2. 香蕉罐头加工的工艺流程	103
(四) 香蕉酱	110
1. 香蕉酱的保藏原理	110
2. 香蕉酱加工的工艺流程	111
(五) 香蕉汁 (饮料)	113
1. 概述	113
2. 加工的工艺流程	114

(六) 香蕉粉	115
1. 概述	115
2. 生产加工方法及工艺流程	116
(七) 香蕉泥	118
(八) 香蕉酒	119
附录一 华南农业大学香蕉贮运保鲜配套 技术规程	121
附录二 中华人民共和国专业标准 (进口 香蕉检验规程)	134
附录三 首届中国农业博览会热带水果 评奖标准 (香蕉)	139
附录四 香蕉果实主要病害症状检索表	142

(一) 香蕉的生产现状

香蕉是一种典型的热带水果，属芭蕉科芭蕉属，为多年生大型常绿草本植物。它原产于以马来西亚为中心的东南亚地区，我国也是香蕉类的起源地之一。在汉武帝元鼎六年（公元前 111 年）的《三辅黄图》中已有香蕉记载，此后《南裔异物志》（公元 63—83 年）、晋《广志》中均有叙述。根据《齐民要术》（公元 544 年）中记录，公元 6 世纪以前我国栽培香蕉已经相当广泛。

香蕉虽然属于热带果树，但在亚热带地区也可经济栽培。由于香蕉栽培比较粗放，但产量较高，其栽培已遍布世界热带亚热带地区，特别在南北纬 20° 之间的无风害、土壤肥沃、雨水充沛的国家和地区，成为香蕉最主要的生产基地。在南北纬 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 范围的亚热带地区，也是香蕉的主要生产地区。目前大约有 120 个国家和地区有香蕉栽培，其产量仅次于柑橘类果实，居世界四大水果的第二位。

香蕉可周年结果，在国内外市场上是常年供应的鲜果，是人们最喜爱的热带果品之一。据联合国粮农组织统计，自 1992 年开始全世界香蕉总产量超过 5 000 万吨，1999 年达到 5 843 万吨（表 1，表 2），其中亚洲国家香蕉产量达 2 659 万吨，占世界香蕉总产的 45.5%，其次是南美洲，占了

26.2%。香蕉的生产主要集中在亚洲和美洲，其他地区的产量还占不到30%。1997年开始世界大蕉产量超过3 000万吨(表3)，其主要生产地在非洲(74.2%)，其次南美洲(17.2%)。1990年香蕉产量在100万吨以上的有中国、印度、厄瓜多尔、菲律宾、泰国、巴西、印度尼西亚、巴拿马、墨西哥、洪都拉斯、委内瑞拉、巴布亚新几内亚、哥伦比亚、坦桑尼亚、哥斯达黎加、布隆迪等16个国家。

香蕉生产在我国水果生产中也占有重要地位。虽然其种植面积仅占水果种植总面积的2.1%~3.1%，而其产量占水果总产的7.8%~10%。在我国华南地区，香蕉是广大农村主要栽培的果树之一，已成为许多地区农村收入的主要来源。在广东，香蕉栽培面积仅次于荔枝、柑橘，居第三位。

表1 世界香蕉主要生产地区的香蕉收获面积(千公顷)、产量(千吨)及单产(千克/公顷)

地区	项目	年 份				
		1990	1991	1992	1993	1994
世界	面积	3 377	3 456	3 660	3 756	3 830
	产量	46 906	48 540	51 310	53 148	56 253
	单产	13 892	14 044	14 021	14 148	14 687
亚洲	面积	1 267	1 308	1 446	1 517	1 563
	产量	18 722	19 981	21 427	23 296	24 984
	单产	14 781	15 271	14 814	15 418	15 994
非洲	面积	931	943	956	945	957
	产量	6 548	6 615	6 721	6 827	6 873
	单产	6 290	6 301	6 018	6 626	6 910
南美洲	面积	784	821	863	886	895
	产量	12 031	12 870	13 450	13 850	14 774
	单产	18 082	18 415	19 909	15 186	16 003

(续)

地区	项目	年 份				
		1995	1996	1997	1998	1999
世界	面积	3 860	3 841	3 883	3 860	3 859
	产量	56 601	55 970	59 832	55 989	58 434
	单产	14 663	14 573	15 408	14 504	15 140
亚洲	面积	1 598	1 568	1 585	1 567	1 564
	产量	25 595	24 168	25 775	26 402	26 588
	单产	16 026	15 404	16 261	16 848	17 003
非洲	面积	950	974	985	998	989
	产量	6 698	6 767	7 357	7 180	7 233
	单产	6 746	6 686	6 857	6 736	6 772
南美洲	面积	898	890	909	882	878
	产量	14 504	14 739	17 012	13 245	15 291
	单产	17 256	18 486	16 760	17 345	16 767

注：数据来自 FAO 统计数字。

我国以广东（主要分布在粤西、粤东及珠江三角洲的中山、番禺、东莞等地）、广西（以南宁、合浦、玉林、桂平等为主产区）、福建（分布在龙海、漳州、龙溪、华安、莆田等县市）、台湾（高雄、屏东、台中及台南等地）为主。近年来海南和云南两省的香蕉生产发展也很快，产量不断上升，四川、贵州以至西藏的南部现今亦有少量香蕉栽培。

我国香蕉的栽培品种以香牙蕉为主，此外，广东还有大蕉和粉蕉，广西有西贡蕉；福建则以天宝蕉和台湾蕉较多，而台湾以仙人蕉和北蕉为主。我国还有不少名优香蕉品种，如过山香（龙牙蕉），其品质与口感都非常好，但因其产量低，现在栽培的数量极少，是一种值得扶持发展的好品种。

表 2 世界部分香蕉生产国家的香蕉收获面积 (千公顷)、
产量 (千吨) 及单产 (千克/公顷)

地区	项目	年 份				
		1990	1991	1992	1993	1994
中国	面积	118	142	192	205	159
	产量	1 657	2 178	2 647	2 913	3 082
	单产	12 071	14 841	14 634	17 461	17 283
巴西	面积	487	490	516	521	515
	产量	5 126	5 251	5 852	3 677	3 669
	单产	18 456	18 754	21 494	11 865	11 830
厄瓜 多尔	面积	143	169	185	204	221
	产量	2 911	2 743	2 582	2 496	2 676
	单产	15 041	15 150	15 120	15 416	17 634
菲律宾	面积	300	311	321	326	332
	产量	1 312	1 480	1 400	1 157	1 528
	单产	4 456	5 090	4 609	4 059	5 865
泰国	面积	132	132	132	132	133
	产量	1 200	1 200	1 200	1 250	1 300
	单产	9 600	9 600	9 600	10 000	10 400
印度	面积	365	379	425	433	441
	产量	2 897	3 374	3 190	3 167	3 274
	单产	12 903	15 016	14 540	14 215	13 921
印度尼 西亚	面积	132	135	165	195	265
	产量	1 780	1 688	1 766	2 165	20 400
	单产	8 856	7 888	5 502	5 915	6 446
地区	项目	年 份				
		1995	1996	1997	1998	1999
中国	面积	198	182	194	184	194
	产量	3 298	2 677	3 097	3 734	3 996
	单产	15 844	18 664	21 736	18 296	20 339
巴西	面积	514	510	540	519	528
	产量	3 782	4 530	4 448	4 327	4 252
	单产	12 059	14 541	12 651	13 180	12 374

(续)

地区	项目	年 份				
		1995	1996	1997	1998	1999
厄瓜多尔	面积	228	226	211	207	194
	产量	2 544	2 571	2 451	2 152	2 032
	单产	23 160	23 960	24 375	28 000	30 076
菲律宾	面积	322	327	338	337	337
	产量	2 065	2 193	2 582	3 341	3 927
	单产	8 853	7 367	8 596	11 748	12 588
泰国	面积	135	135	130	134	134
	产量	1 300	1 400	1 500	1 450	1 500
	单产	10 400	11 200	12 000	11 600	12 000
印度	面积	428	438	444	445	445
	产量	3 409	3 758	4 246	4 561	4 274
	单产	14 732	15 290	15 796	16 993	15 574
印度尼西亚	面积	280	245	234	219	219
	产量	1 897	1 219	1 726	1 378	1 622
	单产	5 945	6 935	11 042	7 330	8 386

注：数据来自 FAO 统计数字。

表 3 世界大蕉主要生产国家的大蕉收获面积（千公顷）、
产量（千吨）及单产（千克/公顷）

地区	项目	1990 年	1991 年	1992 年	1993 年	1994 年
世界	面积	4 279	4 432	4 573	4 636	4 644
	产量	26 314	27 483	27 986	27 332	27 489
	单产	6 149	6 200	6 119	5 896	5 919
亚洲	面积	80	84	81	84	85
	产量	753	755	735	785	868
	单产	9 369	8 959	9 086	9 352	10 222
南美洲	面积	587	598	635	637	636
	产量	4 947	5 020	5 133	4 926	4 960
	单产	8 425	8 397	8 082	7 732	7 792

(续)

地区	项目	1990 年	1991 年	1992 年	1993 年	1994 年
非洲	面积	3 428	3 558	3 652	3 708	3 712
	产量	18 948	20 068	20 378	19 887	19 907
	单产	5 528	5 640	5 580	53 632	5 363
地区	项目	1995 年	1996 年	1997 年	1998 年	1999 年
世界	面积	4 737	4 853	4 754	4 842	4 887
	产量	29 004	29 525	30 132	29 970	30 622
	单产	6 122	6 084	6 338	6 189	6 266
亚洲	面积	86	87	89	88	89
	产量	904	918	933	990	1 013
	单产	10 495	10 556	10 516	11 250	11 385
南美洲	面积	654	687	670	630	637
	产量	5 394	5 691	5 715	5 131	5 287
	单产	8 248	8 282	8 531	8 146	8 304
非洲	面积	3 811	3 888	3 804	3 929	3 966
	产量	21 250	21 285	21 909	22 257	22 707
	单产	5 576	5 475	5 759	5 665	5 725

注：数据来自 FAO 统计数字。

(二) 香蕉的营养价值

香蕉营养丰富，质地软滑，色香味俱全，而且售价不高，是深受消费者欢迎的大众化果品。

据报道，香蕉含糖量很高（表 4），在成熟前香蕉果肉中的糖主要以淀粉形式存在，随着果实的成熟，淀粉逐渐转化成糖，使果实呈现出甜味。成熟时，香蕉的含糖量可达 20%，其中主要是蔗糖，还有部分葡萄糖和果糖。

香蕉果实中也含有多种氨基酸（表 5）、较齐全的维生素和矿质元素（表 4）。香蕉果肉中的纤维含量很低，脂肪、

钠的含量也很低，且不含胆固醇，但钾的含量较多，因此它可以作为一种保健食品。由于低脂肪、高能量，它被推荐给过度肥胖者或年老的病人食用。在东南亚某些地区及非洲，也有把香蕉煮熟代替粮食食用的。

表 4 香蕉的营养成分 (100 克果肉中的含量)

水分 (%)	热量 (焦)	蛋白质	脂肪	碳水化合物	粗纤维	灰分
(克)						
75.78	389.6	1.78	0.34	21.25	0.55	0.56
水分 (%)	热量 (焦)	Ca	P	Fe	V _B	V _C
(毫克)						
75.78	389.6	15.88	43.25	0.83	0.8	3.43

注：根据《食物成分表》中央卫生研究院所列 8 种香蕉样品分析平均值计算而得。

表 5 香蕉果实在适熟时游离氨基酸的组成
(毫克/100 克鲜重)

(绪方等, 1975)

氨基酸种类	天冬氨酸	苏氨酸	丝氨酸	脯氨酸	甘氨酸	丙氨酸
含量	4.2	5.1	12.2	3.9	2.3	2.1
氨基酸种类	缬氨酸	谷氨酸	异白氨酸	白氨酸	酪氨酸	苯丙氨酸
含量	24.0	4.8	1.3	28.9	2.8	1.0
氨基酸种类	氨基丁酸	赖氨酸	组氨酸	精氨酸	天冬酰胺	谷氨酰胺
含量	7.2	0.9	5.4	5.0	33.7	15.7

注：香蕉品种为矮脚香蕉，丝氨酸含量不稳定。

香蕉除了具有丰富的营养价值外，还具有重要的药用价