



九亿农民致富丛书

菠萝优质丰产关键技术

刘荣光 刘安阜 编著



中国农业出版社



九亿农民致富丛书

菠萝 优质丰产关键技术

刘荣光 刘安阜 编著

中国农业大学出版社 100058

1999年4月第1版 1999年4月第1次印刷 4.2印张 32开本 1085mm×787mm

中国农业出版社

（本丛书由北京农业大学出版社出版，责任编辑：吴静）

九亿农民致富丛书
菠萝优质丰产关键技术
刘荣光 刘安阜 编著

责任编辑 刘俊峰

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm 32开本 4.5印张 94千字

1999年4月第1版 1999年4月北京第1次印刷

印数 1~30 000册 定价 4.30元

ISBN 7-109-05761-5 / S·3741

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

目 录

出版说明

一、概述	1
(一) 菠萝在世界的分布	1
(二) 发展菠萝生产的意义	1
(三) 世界菠萝产销概况	3
(四) 中国菠萝生产、加工及销售	7
(五) 中国发展菠萝生产产业的条件	10
二、菠萝的生物学特性	12
(一) 对环境条件的要求	12
(二) 菠萝植株各部的形态特征	15
(三) 菠萝的生物学特性	25
(四) 菠萝的类型及品种	34
三、苗的培育	37
(一) 生产苗的规格	38
(二) 整形素催芽育苗	39
(三) 小苗的培育	43
(四) 老茎育苗	44
(五) 组织培养繁殖	47

四、建园	50
(一) 建园的条件	50
(二) 园地的规划设计和开垦	53
(三) 种植	60
五、菠萝园的栽培管理	68
(一) 新种园的栽培管理	68
(二) 投产园和二造苗的栽培管理	76
六、各种植物激素的应用	82
(一) 常用的几种植物激素	82
(二) 催花	84
(三) 喷果和催熟	86
七、采收、采后处理、贮藏保鲜及销售	88
(一) 采收	88
(二) 采后处理	90
(三) 贮运与保鲜	92
(四) 销售	94
八、反季节栽培	96
(一) 开园种植	96
(二) 栽培管理	97
九、菠萝的霜冻、寒害防御及受灾后的管理	100
(一) 中国产区菠萝越冬的气候特点	100

(二) 霜冻、寒害类型及症状	101
(三) 菠萝霜冻、寒害的防御	105
(四) 菠萝霜冻、寒害级别及调查方法	106
(五) 遭受霜冻、寒害后的处理及栽培管理	108
十、菠萝的生产周期及老园更新	110
(一) 生产周期	110
(二) 老菠萝园淘汰更新技术	115
十一、菠萝的病虫害及其防治	118
(一) 主要病害及防治	118
(二) 主要虫害及防治	125
附表：菠萝栽培管理工作历	130

一、概 述

(一) 菠萝在世界分布

菠萝是一种原产于中、南美洲的热带果树。早在 14 世纪，南美洲的印第安人已将它作为一种水果食品并进行栽培。野生种菠萝果实小、品质差、且多种子，经印第安人驯化栽培的菠萝果实大、无种子、品质较好。菠萝植株叶腋中长出的吸芽、地下茎萌发的蘖芽、果实顶端长出的顶芽、果柄上长出的托芽，以及地下茎芽都能长成一棵植株，而且又耐贮运，因而无籽的栽培种主要靠这些芽苗繁殖与传播。16 世纪中期非洲的马达加斯加就开始种植菠萝，与此同时，印度南部和菲律宾也有菠萝栽培；17 世纪初印度尼西亚和中国福建也有引入栽培；美国的夏威夷在 19 世纪才有种植记载。目前菠萝已广泛分布于南北回归线之间地区，成为世界上重要果树之一，作为经济栽培的国家和地区多达 80 余个；其中亚洲 15 个国家、非洲 22 个国家、北美洲 16 个国家、南美洲 10 个国家、大洋洲 5 个国家都有分布。

(二) 发展菠萝生产的意义

菠萝属于凤梨科、凤梨属多年生草本果树，营养生长迅速，生产周期短；在年平均气温 23℃ 以上的地区终年可以

生长，而在年平均气温 $20.5 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 的中亚热带至南亚热带地区除冬季的 12 月中旬至翌年 2 月下旬生长极为缓慢外，其他月份生长比较快。在栽培管理较好的水肥条件下，3~11 月可以催花，一年中大部分时间都可以供应鲜果市场和加工厂需要，调节市场水果淡季。

菠萝果实营养丰富，果肉中除含有还原糖、蔗糖、蛋白质、粗纤维和有机酸外，还含有人体必需的维生素 C、胡萝卜素、硫胺素、核黄素、尼克酸等维生素，以及易为人体吸收的钙、铁、镁等微量元素。菠萝果汁、果皮及茎所含的蛋白酶，能帮助蛋白质的消化，增进食欲；在医疗上有治疗噎气、鼻充血、消化不良等多种炎症，以及利尿、通经、驱寄生虫等效果，对神经和肠胃也有一定的保健作用。菠萝加工的下脚料中所提制的蛋白酶粉剂，除用于医药上加工配制各种医药外，在纺织、制革、酿造以及电子工业上均有不同的用途。

在热带水果中菠萝是不耐贮运的一种，除少部分鲜果采取就近、短距离、或以低温 (12°C) 包装速运销售外，大部分鲜果用于加工制罐头、原汁或浓缩汁、果酱、蜜饯等制品。而加工剩余的果皮、果心、头尾则用于制原汁、酒、醋或提取乳酸、柠檬酸、酒精、菠萝酶等，最后剩下的残渣尚可用于制纤维板，菠萝叶片含有 $2\% \sim 4\%$ 的长纤维，过去曾用于纺制耐海水浸渍的缆绳，而且也是一种与绢丝混纺制成高级面料的优质原料。总之，菠萝从果肉到果皮、从叶片到老茎，都有用途，无一废物。因此，综合利用和深加工可大大提高其产品附加值。

中国南部广西、广东、福建、云南，以及海南等省（自治区）的南亚热带地区具有大量可利用、且坡度较缓的荒

山、荒丘与残、次、疏林地，适于发展菠萝生产；目前，农村剩余劳动力多，现有菠萝生产区有大、中、小罐头食品厂100多家，但是菠萝栽培面积与产量还极少。为此，适度规模发展菠萝生产，既可利用中国南亚热带土地资源和现有加工厂设备，解决农村部分剩余劳力和工厂待岗职工再就业；又可发展商品生产，增加出口创汇，增加税源；还能满足国内广大市场需要，具有良好的经济效益与社会效益。

(三) 世界菠萝产销概况

1. 世界菠萝鲜果产量 1992—1994年世界菠萝鲜果年产量大致维持在1 112.5万~1 183.2万吨之间，产量较为稳定，据联合国《粮农组织生产年鉴》1994年第48期统计，1994年全世界菠萝鲜果产量为1183万吨；其中亚洲产量最大，达680万吨；非洲次之，为191万吨；南美洲产172万，北美洲和中美洲产120万吨；大洋洲产量较少，为18.4万吨。鲜果主要生产国产量：泰国268.8万吨、菲律宾119万吨、巴西99.9万吨、中国86万吨、印度82万吨、尼日利亚80万吨、印度尼西亚138.3万吨、哥伦比亚137.8万吨、美国33.1万吨、越南31.5万吨、墨西哥28万吨、肯尼亚和马来西亚各27万吨。

2. 鲜果及罐头的销售

(1) 鲜果出口 据联合国粮农组织统计，1993年全世界菠萝鲜果出口量为89.8万吨（表1），出口金额为22 053万美元。按上表分析，鲜果出口量以北美洲和中美洲最多，达226 283吨；亚洲次之，为181 086吨；大洋洲仅870吨。出口价世界平均为245.58美元，最好的吨出口价为欧

洲，平均为 732.98 美元；亚洲最差，每吨仅 153.63 美元。法国和比利时-卢森堡，平均吨价分别为 847.74 美元与 611.57 美元；菲律宾最低，每吨出口价仅 150.05 美元；多米尼加共和国稍多于菲律宾，为 171.43 美元。

表 1 1993 年全世界及主要菠萝出口国鲜果出口量及金额

洲及国别	出口量 (吨)	出口金 额 (万 美元)	每吨出 口价 (美元)	洲及国别	出口量 (吨)	出口 金额 (万 美元)	每吨出 口价 (美元)
全 世 界	898 769	22 053	245.58	科特迪瓦	124 000	3 800	306.45
非 洲	148 758	4 955	334.79	哥斯达黎加	110 000	3 600	327.27
北美洲和中美洲	226 283	7 375	326.33	洪都拉斯	54 339	1 853	341.04
南 美 洲	44 699	1 251	279.78	比利时和卢森堡	37 947	2 332	611.57
亚 洲	181 086	2 782	153.63	巴 西	35 998	1 014	282.15
欧 洲	77 073	5 649	732.98	多米尼加共和国	35 000	600	171.43
大 洋 洲	870	39.9	458.62	法 国	22 317	1 891	847.74
菲 律 宾	154 333	2 315	150.05	美 国	18 613	1 119	601.53

资料来源：FAO《粮农组织贸易年鉴》1993 年第 47 卷。

(2) 罐头出口 1993 年全世界菠萝罐头出口 106.5 万吨，出口金额达 60 137 万美元（表 2）：其中以亚洲出口量最多，达 90.4 万吨，占世界出口总量的 84%；南美洲最少，仅 0.2 万吨，占世界出口总量的 0.21%。主要出口国泰国和菲律宾分别出口 50.7 万吨与 19.3 万吨，分别占世界总出口量的 47.65% 和 18.17%。从出口吨单价分析，出口单价以南美洲最高，达每吨 1247.05 美元；欧洲次之，每吨为 954.25 美元；亚洲最低，每吨 540.85 美元。主要出口国的出口单价以菲律宾最低，每吨仅 486.42 美元；印度尼西亚也才是每吨 500.96 美元；而荷兰每吨出口价则高达

814.58 美元；斯威士兰出口价也较高，每吨达 733.33 美元。

表 2 1993 年全世界及主要菠萝出口国罐头出口量及金额

洲及国别	出口量 (吨)	出口金 额 (万 美元)	每吨出 口价 (美元)	洲及国别	出口量 (吨)	出口金 额 (万美 元)	每吨出 口价 (美元)
全 世 界	1 065 069	60 137	564.63	菲 律 宾	193 582	9 416	486.42
非 洲	107 711	6 331	587.8	印度尼西亚	99 773	4 998	500.96
北美洲和中美洲	12 042	952.3	790.81	肯 尼 亚	67 336	3 483	517.3
南 美 洲	2 291	285.7	1 247.05	马来西亚	50 000	2 600	520
亚 洲	904 290	48 909.3	540.85	新 加 坡	40 635	2 529	622.36
欧 洲	34 297	3 272.8	954.25	南 非	25 000	1 700	680
大 洋 洲	4 438	386.5	870.88	荷 兰	20 036	1 632	814.58
泰 国	507 563	28 703.4	565.51	斯威士兰	15 000	1 100	733.33

资料来源：FAO《粮农组织贸易年鉴》1993年第47卷。

(3) 鲜果与罐头进口概况

①鲜果进口量 1993 年全世界菠萝鲜果进口量为 65.7 万吨，进口金额为 36 619 万美元（表 3）：其中以欧洲进口量最大，达 31.8 万吨，占世界进口总量的 48.51%；亚洲次之，占 23.43%；北美洲和中美洲占 23.06%；非洲和大洋洲都很少，仅千余吨。主要进口国以美国、日本、法国进口较多，进口量均在 10 万吨以上，而美国的进口量占世界进口总量的 19.34%。进口单价以大洋洲最高，每吨达 1 006.9 美元；其次为欧洲达 705.64 美元；进口价最低为南美洲，每吨仅 281.51 美元；北美洲、中美洲和亚洲进口吨价在 410~440 美元之间。进口国价格以英国最高，吨价达 936.93 美元；美国与日本进口吨价最低，在 434~436 美元之间。

表3 1993年全世界及主要菠萝进口国鲜果进口量及金额

洲及国别	进口量 (吨)	进口金 额(万 美元)	每吨进 口价 (美元)	洲及国别	进口量 (吨)	进口金 额(万 美元)	每吨进 口价(美 元)
全 世 界	657 302	36 619	557.12	日 本	120 963	5 265	435.29
非 洲	1 320	28.5	625	法 国	103 892	7 243	697.19
北美洲和中美洲	151 583	6 607	435.86	比利时和卢森堡	47 018	2 462	523.79
南 美 洲	28 165	792	281.51	德 国	43 582	3 001	688.65
亚 洲	154 048	6 316	410.01	意 大 利	42 294	2 824	667.70
欧 洲	318 872	22 501	705.64	荷 兰	20 412	1 124	550.85
大 洋 洲	1 014	102	1 006.9	西 班 牙	20 536	1 603	780.62
美 国	127 134	5 530	434.98	英 国	19 899	1 864	936.93

资料来源: FAO《粮农组织贸易年鉴》1993年第47卷。

②罐头进口量 1993年全世界菠萝罐头进口总量为97.3万吨, 进口总金额达72 724万美元(表4): 进口量最大属欧洲, 达40万吨, 占世界进口总量41.14%; 北美洲

表4 1993年全世界及主要菠萝进口国罐头进口量及金额

洲及国别	进口量 (吨)	进口金 额(万 美元)	每吨进 口价 (美元)	洲及国别	进口量 (吨)	进口金 额(万 美元)	每吨进 口价 (美元)
全 世 界	973 771	72 724	746.83	德 国	109 363	7 356	670.64
非 洲	3 264	252	774.5	日 本	69 926	6 202	887.02
北美洲和中美洲	368 741	26 467	717.5	荷 兰	62 414	4 400	705.11
南 美 洲	14 047	1 255	893.64	英 国	54 250	3 931	742.66
亚 洲	158 436	12 982	819.4	加 拿 大	36 392	2 042	561.11
欧 洲	400 683	29 615	739.12	法 国	35 888	2 549	710.51
大 洋 洲	23 100	1 721	745.19	新 加 坡	34 252	2 802	818.17
美 国	328 119	24 084	734.01	西 班 牙	27 032	2 079	769.38

资料来源: FAO《粮农组织贸易年鉴》1993年第47卷。

和中美洲为 36.8 万吨，占世界进口总量 37.86%；非洲进口较少，仅 3264 吨。主要进口国美国进口量占世界总量 33.69%，达 32.8 万吨；德国进口 10.9 万吨；日本、荷兰进口量均在 6 万吨以上。世界平均进口吨价为 746.83 美元，其中北美洲、中美洲、欧洲和大洋洲均低于世界平均单价，非洲、南美洲和亚洲高于平均单价，主要进口国仅日本、新加坡、西班牙的进口单价高于世界平均单价，而美国、德国等国占世界进口量份额最大，单价都比世界平均价低 10~12 美元。

(四) 中国菠萝生产、加工及销售

1. 中国菠萝鲜果的生产情况 中国菠萝生产是 50 年代以后才发展的，与中国几个大宗果类如柑橘、梨、葡萄、香蕉相比，不论是栽培面积或者产量均较低。菠萝是比较高产的果树，在栽培面积上虽远远少于亚热带果树荔枝和龙眼，但产量反较荔枝或龙眼都多；在栽培管理好的条件下，平均每公顷产 40 614 千克，或者更高。目前中国大规模栽培菠萝的有广东、海南、广西、台湾、福建和云南 6 个省（自治区），1995 年全国栽培面积 62 279 公顷，总产 79.57 万吨。台湾省 1939 年菠萝年产量已达 14.58 万吨，1957 年的产量尚未达到 1939 年水平，仅达 9.9 万吨，直至 60 年代中和 70 年代初，台湾省才超过 30 年代水平，且达到鼎盛时期，使台湾省的菠萝生产发展成为美国夏威夷菠萝业的最大竞争者，但到 70 年代后期随着外销不景气，产量下滑，到 1978 年产量降至 25 万吨，1983 年产量降至 11.5 万吨的低谷，1994 年台湾省菠萝的种植面积已退居到种植业中第十一位

了（鼎盛时期，栽培面积约占作物总面积 20%。台湾省菠萝生产以中部及南部丘陵地为主，较集中的产地有屏東、高雄、台南、南投、台东、彰化、台中等县（市）。广东是中国南部菠萝生产主要省份，在 1992—1996 年度菠萝生产业大滑坡的期间，1995 年栽培面积尚达 2.5 万公顷，产量尚有 26.3 万吨水平。菠萝生产主要集中于徐闻、海康、湛江、化州、陆丰、普宁、惠来、饶平等县（市）。广西菠萝生产在 1995—1996 年期间滑坡较为严重，栽培面积由 1992 年 2.5 万公顷降到 1996 年的 0.67 万公顷，产量由 1993 年 13.6 万吨，降到 1996 年的 8.4 万吨，与 1987 和 1988 年产量相比（1987 年为 16.4 万吨，1988 年为 16.6 万吨）产量几乎下降 50%。产区也由过去的 12 个县（市）缩至目前的邕宁、武鸣、南宁市郊、崇左、宁明、百色等 6 个县（市）。福建菠萝生产一直较为平稳，如 1990—1996 年其栽培面积虽保持在 5 000 公顷左右，而产量却稳步上升，主要产区有漳浦、诏安、云霄、龙海、华安、仙游、南安、厦门等地。云南省菠萝栽培较少，全省栽培面积 0.4 万公顷，产量 2.8 万吨；主要产区在德宏、元阳、元江、潞西等地（表 5）。

表 5 1995 年中国菠萝生产统计

（农业部 1995 年统计资料）

省（自治区）别	栽培面积 （公顷）	结果面积 （公顷）	总 产 （吨）	单 产 （千克/公顷）
广 东	25 733	19 860	263 000	13 242
广 西	9 353	7 560	120 200	16 164
海 南	10 800	6 000	82 300	13 713
台 湾	7 360	6 314	256 421	40 614
福 建	5 033	3 627	43 400	11 965
云 南	4 000	3 333	28 400	8 521
合 计	62 279	46 694	795 721	17 041

2. 中国菠萝加工概况 中国最早的加工厂于1902年在台湾省高雄县凤山建立, 1930年台湾省的菠萝加工厂达81家, 足见20世纪初叶中国台湾省的菠萝产业已颇具规模。1972年台湾省已有20家加工厂150条生产线生产菠萝外销罐头, 日产能力最高可达4000吨, 年产外销菠萝罐头4.8万吨; 还有冷冻菠萝工厂26家, 生产冷冻菠萝1.3万吨。其他省、自治区的菠萝产区约有大、中型罐头加工厂40余家, 年加工生产设计能力40万~60万吨, 其中广西约占50%。中国菠萝罐头生产过去曾达到年产20万吨以上, 如广西最高年产量曾达7万余吨, 广东、海南、福建年产量过去也曾在1万~5万吨。各省(自治区)年设计能力达万吨以上的著名罐头厂主要有广东省的广州市罐头厂, 福建省的厦门罐头厂, 海南省的文昌罐头厂, 广西的南宁市罐头厂、玉林罐头厂、合浦罐头厂等。

3. 鲜果及罐头销售

(1) **鲜果销售** 中国菠萝销售目前仍以鲜果为主, 以内销为主。1987年中国菠萝鲜果出口量达10518吨, 销售金额为796.3万美元; 1988年降至9126吨, 722.7万美元; 到1993年降至1533吨, 117万美元; 鲜果出口的省份主要是台湾省, 约占全国鲜果出口量的98%以上。

(2) **菠萝罐头销售** 中国菠萝罐头的销售过去以外销为主, 约占罐头总产量60%以上, 近几年生产量和出口量大减; 1987年中国菠萝罐头的出口量达41630吨, 出口金额为2297.7万美元; 1988年为38967吨, 2007万美元; 1989年为31913吨, 1556.7万美元; 到1991年已下降到28211吨, 1555.3万美元; 1993年更下降到10413吨, 490.6万美元。中国菠萝罐头出口主要为台湾省和广西壮族

自治区，广东与海南两省也有一定的出口量。中国菠萝外销罐头片型、固容物和内质与北美洲和非洲相比还有一定的差距，出口吨价也远远低于北美洲和非洲。中国内销菠萝罐头多属玻璃装碎块，固容物量也较少，目前还适于中国市场需求，但随着国内人民生活水平的提高，以及适应国际市场的竞争的需要，今后在菠萝罐头工业上，从原料的品种、栽培、采购、原料贮运，到加工、综合利用、装罐、包装、营销等都还有待改进和提高。

（五）中国发展菠萝生产产业的条件

菠萝在热带北缘以及南亚热带地区均可栽培，尤其在热带与热带北缘地区是其最适宜经济栽培的气候带，而在冬季无霜冻或霜冻极少又极轻的南亚热带气候带也是适宜的经济栽培区。中国海南省全省、广东、广西和云南北部部分地区属热带北缘气候区，面积约 8 万平方公里；而台湾、广东、广西、福建、以及云南等省（自治区）的部分地区属南亚热带气候区，面积约 30 万平方公里，这些地区内海拔在 300~400 米以下、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温 6 500~8 000 $^{\circ}\text{C}$ 、年降雨量 1 600~2 000 毫米、干燥指数 0.7~0.9、极端最低气温多年平均值大于 0 $^{\circ}\text{C}$ 、夏长冬短、冬季无霜冻或仅有极轻度短期霜冻、又无冷空气积沉、地势平缓开阔或坡度小于 25° 的低丘陵地带，都是适宜开发菠萝生产产业的地区。以上两个气候区总面积约在 38 万平方公里，适宜和最适宜于发展菠萝生产产业的疏林、残次林、台地、荒地等约在 40 万公顷以上，是中国发展菠萝生产的气候和土地资源条件。

上面已提到，中国从事菠萝规模栽培的历史也比较悠

久，菠萝作为一项产业在中国规模开发，至少也有 40 多年的历程，目前中国在菠萝栽培、科学研究、加工、销售以及外贸等方面，不论是技术力量、生产场地、科研机构及设施、加工厂、商业设施等都具有较好的基础，这是中国发展菠萝产业的基础条件和人才条件。