

中国科普作家协会农林委员会 组编

种植业结构调整实用技术丛书

中国优质专用薯类 生产与加工

张长生 主编



中国农业出版社

中国科普作家协会农林委员会组编

种植业结构调整实用技术丛书

中国优质专用薯类 生产与加工

张长生 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国优质专用薯类生产与加工/张长生主编. —北京:
中国农业出版社, 2002.7

(种植业结构调整实用技术丛书)

ISBN 7-109-07784-5

I. 中... II. 张... III. ①薯类作物-栽培-中国
②薯类作物-初加工-中国 IV. S53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 042101 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: 傅玉祥

责任编辑 杨天桥

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 8.875

字数: 220 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 13.50 元

(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

第一章 薯类生产发展概况	1
第一节 薯类生产概况	1
一、薯类的起源与分布	1
二、薯类生产的发展	2
(一) 种植面积迅速扩大	2
(二) 单产不断提高	7
(三) 总产量成倍增加	9
(四) 优良品种迅速推广	11
(五) 增产新技术大面积推广应用	13
(六) 贮藏和加工技术不断发展	14
(七) 薯类产业化初步形成	15
三、薯类生产发展方向	15
(一) 适当扩大种植面积	15
(二) 选育和推广优质专用品种	15
(三) 推广脱毒薯技术	15
(四) 加快推广增产新技术	16
(五) 推进薯类产业化	16
第二节 专用薯类生产	16
一、国外专用薯生产概况	16
二、我国专用马铃薯生产概况	21
(一) 加工淀粉专用型马铃薯的生产	21
(二) 炸片专用型马铃薯的生产	23
(三) 炸条专用型马铃薯的生产	24
三、我国专用马铃薯生产中存在的问题	27
四、我国专用薯生产发展方向	29

第二章 专用薯优质品种	31
第一节 专用马铃薯品种	31
一、淀粉加工型品种	31
(一) 晋薯 2 号	31
(二) 高原 4 号	32
(三) 高原 7 号	33
(四) 榆薯 1 号	34
(五) 晋薯 8 号	34
(六) 安薯 56	35
(七) 春薯 3 号	35
(八) 陇薯 3 号	36
(九) 克新 12 号	36
(十) 合作 88	37
二、油炸食品加工型品种	38
(一) 春薯 5 号	38
(二) 大西洋 (Atlantic)	39
(三) 克新 1 号	40
(四) 冀张薯 4 号	41
(五) 鄂马铃薯 3 号	41
(六) 尤金	42
(七) 夏坡地	43
(八) 斯诺登	43
三、鲜食和出口型品种	44
(一) 中薯 2 号	44
(二) 中薯 3 号	45
(三) 中薯 4 号	46
(四) 东农 303	47
(五) 费乌瑞它 (Favorita)	48
(六) 豫马铃薯 1 号	48
(七) 春薯 4 号	49
(八) 川芋早	50
(九) 黄麻子	50

(十) 川芋 56	51
(十一) 会-2 号	52
(十二) 冀张薯 3 号	52
(十三) 南中 552	53
(十四) 鄂马铃薯 1 号	54
(十五) 坝薯 10 号	54
(十六) 下寨 65 号	55
(十七) 宁薯 7 号	56
(十八) 青薯 168 号	56
(十九) 晋薯 7 号	57
第二节 专用甘薯品种	58
一、高淀粉型品种	58
(一) 徐薯 18	58
(二) 南薯 88	59
(三) 鲁薯 7 号	59
(四) 豫薯 13 号	60
(五) 苏薯 7 号	61
(六) 济薯 5 号	61
二、烘烤型品种	62
(一) 北京 553	62
(二) 湘农黄皮	62
(三) 遗字 138	63
(四) 苏薯 1 号	63
三、蒸煮型品种	64
(一) 徐薯 34	64
(二) 栗子香	65
四、薯脯型品种	66
(一) 徐 43-14	66
(二) 苏薯 8 号	66
(三) 岩薯 5 号	67
五、茎尖菜用型品种	68
(一) 尚志 12	68

(二) 莆薯 53	68
(三) 食 20	69
(四) 福薯 7-6	69
六、药用型品种	70
七、水果型品种	72
(一) TN69	72
(二) 鄂薯 3 号	72
八、饲用型品种	73
(一) 丰收白	73
(二) 鲁薯 3 号	74
(三) 绵薯 4 号	74
九、色素型品种	75
(一) 提取胡萝卜素品种——Beauregard(波嘎)	75
(二) 提取花青素品种——山川紫	76
第三章 专用薯类种植新技术	77
第一节 专用马铃薯种植新技术	77
一、专用马铃薯脱毒快繁及种薯生产技术	77
(一) 脱毒材料的选择	77
(二) 茎尖脱毒	78
(三) 脱毒试管苗快速微繁殖	80
(四) 试管薯诱导	83
(五) 扦插生产微型薯	85
(六) 脱毒种薯生产	86
二、专用马铃薯种薯催芽技术	87
(一) 休眠的定义	87
(二) 休眠期长度	87
(三) 种薯适期播种的标准	88
(四) 打破休眠的常用方法	89
三、专用马铃薯地膜覆盖栽培技术	95
(一) 增产机理	95
(二) 增产效果	98
(三) 生态和社会效益	99

(四) 配套栽培技术	99
四、秋季专用马铃薯稻草覆盖栽培技术	102
(一) 增产机理	102
(二) 增产效果	104
(三) 配套高产栽培技术	105
(四) 生产应用前景	107
五、专用马铃薯大垄栽培技术	107
(一) 坡地大垄沟耕作技术	108
(二) 平地起垄栽培技术	112
六、专用马铃薯间作套种技术	114
(一) 间作套种的意义	114
(二) 间套作物的科学组合原则	116
(三) 主要套种模式	117
七、专用马铃薯化控栽培技术	125
(一) 多效唑的应用	126
(二) 膨大素的应用	127
(三) 934 增产剂的应用	128
(四) 天然芸薹素的应用	129
(五) 植物生长促进剂的灵活应用	130
附 马铃薯化学控制高产防病栽培技术方案	131
第二节 专用甘薯种植新技术	132
一、专用脱毒甘薯优质高产栽培技术	132
(一) 甘薯脱毒技术的缘起	132
(二) 脱毒甘薯的推广应用成效	133
(三) 脱毒甘薯的增产机理	134
(四) 专用甘薯脱毒苗的生产	135
(五) 专用脱毒薯的配套高产栽培技术	139
二、专用脱毒甘薯育苗繁殖新技术	143
(一) 主要育苗方式	143
(二) 排种与苗床管理	149
(三) 育苗高倍繁殖技术	152
三、专用甘薯地膜覆盖栽培技术	154

(一) 增产机理	154
(二) 增产效果	156
(三) 配套高产栽培技术	157
四、专用甘薯高垄栽培技术	159
(一) 增产效果与作用	159
(二) 配套高产栽培技术	160
第四章 专用薯的安全贮藏	165
第一节 专用马铃薯贮藏	165
一、贮藏期间薯块生理变化	166
(一) 块茎贮藏期间的生理阶段	166
(二) 贮藏期间的生理化学变化	167
二、贮藏的损耗和贮藏要求	169
(一) 贮藏期间块茎的损耗	169
(二) 贮藏条件的要求	171
三、贮藏条件和贮藏方法	173
(一) 马铃薯贮藏的环境条件	173
(二) 马铃薯的贮藏方法	178
(三) 马铃薯的贮藏方式	180
四、马铃薯的贮藏管理	180
(一) 分类贮藏	180
(二) 贮藏管理	181
第二节 专用甘薯贮藏	184
一、薯块腐烂的原因	184
二、贮藏环境条件的要求及管理	187
三、贮藏窖的建造	193
第五章 实用马铃薯、甘薯加工技术	198
第一节 国内外薯类加工技术发展概况	198
第二节 油炸马铃薯片	201
一、油炸马铃薯片产品的发展概况	201
二、生产油炸马铃薯片对原料的要求	202
三、加工工艺及设备	204

第三节 法式速冻炸薯条	208
一、法式速冻炸薯条产品的发展概况	208
二、生产法式速冻炸薯条对马铃薯原料的要求	209
三、加工工艺及设备	210
第四节 脱水马铃薯制品	213
一、脱水马铃薯制品的发展概况	213
二、生产脱水马铃薯制品对原料的要求	214
三、加工工艺及设备	215
第五节 马铃薯全粉	218
一、马铃薯全粉产品的发展概况	218
二、马铃薯全粉的特点与用途	220
三、马铃薯全粉对原料的要求	223
四、雪花粉生产工艺与设备	224
五、颗粒粉生产工艺与设备	227
第六节 马铃薯、甘薯淀粉与变性淀粉	231
一、马铃薯、甘薯淀粉	231
(一) 薯类淀粉的化学结构和物理性状	231
(二) 薯类淀粉的生产工艺和设备	235
二、变性淀粉	237
(一) 变性淀粉的分类	237
(二) 酸变性淀粉	238
(三) 氧化淀粉	239
(四) 双醛淀粉	241
(五) 淀粉酯	242
(六) 淀粉醚	244
(七) 阳离子淀粉	246
(八) 交联淀粉	246
(九) 淀粉接枝共聚物	248
(十) 预糊化淀粉	248
(十一) 糊精	249
第七节 传统马铃薯、甘薯加工食品	250

一、粉丝、粉条	250
(一) 粉丝、粉条的生产工艺及设备	251
(二) 粉丝、粉条加工技术的重大进步	256
二、粉皮、凉粉	257
三、虾片	259
四、薯脯	261
五、薯酱	264
六、甘薯软糖	265
第八节 新型马铃薯、甘薯膨化小食品	266
一、花式薯片	266
二、三维中空膨化小食品	269
三、菠萝豆	270

第一章

薯类生产发展概况

第一节 薯类生产概况

一、薯类的起源与分布

薯类主要包括马铃薯和甘薯。

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 为一年生草本块茎植物。在我国马铃薯有 20 多种别名, 称为荷兰薯、爪哇薯、爱尔兰薯、土豆、地豆、地蛋、山药蛋、番芋、番人芋、羊芋、羊山芋、阳芋、洋芋、黄独等。但是, 不同地区通常有习惯名称, 东北和华北地区称为土豆, 西北和西南地区称为洋芋, 山西和内蒙古一带称为山药蛋, 全国统称为马铃薯。

甘薯 (*Ipomoea batatas* Lam.) 是旋花科甘薯属的一种具有蔓生习性的多年生草本块根植物。甘薯在我国各地别名很多, 有白薯、红薯、山芋、红芋、番薯、红苕、地瓜、块根等名称。

据考证, 马铃薯有两个起源中心: 栽培种主要分布在南美洲哥伦比亚、秘鲁、玻利维亚的安第斯山山区及乌拉圭等地, 其起源中心以秘鲁和玻利维亚交界处的的喀喀湖盆地为中心地区; 野生种的起源中心位于中美洲及墨西哥。马铃薯最早传入中国的时间是在明万历年间 (1573—1619), 已有近 400 年的历史, 京、津地区可能是我国最早见到马铃薯的地区之一。马铃薯在我国 31 个省、自治区、直辖市都有种植, 最北在黑龙江的北部, 最南在海南岛的南部, 分布的纬度南至北纬 18° 的海南岛, 北至

58°的黑龙江,西自东经 75°的塔里木盆地,东抵东经 135°的三江平原。根据各地马铃薯的栽培制度、栽培类型、品种类型及分布等,结合气候条件和气象指标,全国划分为四个马铃薯栽培区:北方一作区、中原二作区、南方二作区、西南单双季混作区。

甘薯起源于美洲的秘鲁、厄瓜多尔、墨西哥一带,于明朝万历年间(16 世纪末)传入我国,在我国 31 个省、自治区、直辖市都有种植,从北纬 18°的海南岛,到北纬 48°的黑龙江克山,从沿海平原的海拔几米或几十米,到云、贵高原海拔近 2 000m 处都有分布。根据我国气候条件和耕作制度等条件,甘薯的栽培分为五个区域:北方春薯区、黄淮流域春夏薯区、长江流域夏薯区、南方夏秋薯区、南方秋冬薯区。

二、薯类生产的发展

薯类既是我国主要粮食作物之一,又是重要的饲料和工业原料。薯类的播种面积约占粮食面积的 9%,总产占粮食的 8%,在国民经济中具有重要的地位。新中国成立以来,我国十分重视发展薯类生产,特别是改革开放以后,薯类生产发展取得了巨大的成绩。

(一) 种植面积迅速扩大

1. 薯类总面积 自 1950 年以来,我国薯类种植面积发展很快,变化总的趋势大体分为发展、调减、回升三个时期。50 年代是我国薯类面积发展最快的时期,1949 年全国薯类面积只有 701.06 万 hm^2 ,到 1958 年面积上升到 1 538.18 万 hm^2 ,为历史上面积最大的年份;60~80 年代薯类的种植面积为下降时期,由 1960 年的 1 353 万 hm^2 调减到 1970 年的 1 025.76 万 hm^2 ;80 年代一般年份面积在 800 万~900 万 hm^2 ;90 年代面积为逐步回升时期,由 1991 年的 907.82 万 hm^2 上升到 1999 年的 1 035.5 万 hm^2 。2000 年面积 1 053.9 万 hm^2 ,比 1949 年增加 50%(表 1-1)。

表 1-1 全国历年薯类播种面积和产量

年 份	种植面积		单 产		总 产
	(万亩)	(万 hm ²)	(kg/亩)	(kg/hm ²)	(万 t)
1949	10 515.9	701.06	94	1 403	984.3
1950	11 544.2	769.61	107	1 605	1 238.9
1951	12 428.3	828.55	113	1 688	1 400.2
1952	13 031.6	868.77	125	1 875	1 632.6
1953	13 523.6	901.57	123	1 845	1 665.3
1954	14 671.4	978.09	116	1 733	1 698.1
1955	15 080.7	1 005.38	125	1 875	1 889.7
1956	16 487.6	1 099.17	133	1 988	2 185.1
1957	15 742.1	1 049.47	139	2 085	2 191.9
1958	23 072.8	1 538.18	142	2 130	3 272.3
1959	18 432.6	1 228.84	129	1 935	2 381.7
1960	20 297.2	1 353.14	101	1 508	2 035.1
1961	18 039.4	1 202.62	121	1 808	2 173
1962	18 255.8	1 217.05	129	1 928	2 344.4
1963	17 849	1 189.93	120	1 800	2 139.2
1964	16 885.8	1 125.72	119	1 785	2 012.7
1965	16 763	1 117.53	119	1 778	1 985.8
1966	17 469.6	1 164.64	129	1 935	2 252.6
1967	16 073.9	1 071.59	140	2 093	2 243.1
1968	15 461	1 030.73	144	2 160	2 228.4
1969	15 670.1	1 044.67	158	2 370	2 411.3
1970	15 386.4	1 025.76	166	2 483	2 547.9
1971	15 607.4	1 040.49	161	2 408	2 506.5
1972	16 261.8	1 084.12	151	2 265	2 453.3
1973	16 959.2	1 130.61	186	2 790	3 154.6
1974	16 602.5	1 106.83	170	2 550	2 824.2
1975	16 454.2	1 096.94	174	2 603	2 856.5
1976	15 549.2	1 036.61	172	2 573	2 666.5
1977	16 842.9	1 122.86	176	2 640	2 966
1978	17 694.3	1 179.62	180	2 693	3 174
1979	16 428.1	1 095.20	173	2 595	2 846
1980	14 832.1	988.80	188	2 820	2 784
1981	14 430.5	962.03	180	2 700	2 597
1982	14 044.3	936.28	190	2 850	2 668

(续)

年 份	种植面积		单 产		总 产
	(万亩)	(万 hm^2)	(kg/亩)	(kg/ hm^2)	(万 t)
1983	14 103	940.2	208	3 113	2 924
1984	13 482.8	898.85	211	3 165	2 848.5
1985	12 857.9	857.19	202	3 030	2 603.6
1986	13 027	868.46	195	2 925	2 533.7
1987	13 301.3	886.75	212	3 180	2 822.3
1988	13 508.5	900.56	200	3 000	2 722.8
1989	13 645.3	909.68	199	2 985	2 714.7
1990	13 681.1	912.07	202	3 030	2 768.1
1991	13 617.4	907.82	200	3 000	2 719.9
1992	13 584.8	905.65	211	3 165	2 866.2
1993	13 830.5	922.03	230	3 450	31 281.1
1994	13 905.3	927.02	218	3 263	3 025.1
1995	14 278	951.8	229	3 435	3 263
1996	14 695	979.7	241	3 615	3 536
1997	14 678	978.3	224	3 360	3 192
1998	15 001	1 000	240	3 601	3 603
1999	15 532	1 035.5	234	3 516	3 641
2000	15 808	1 053.9	233	3 497	3 685

注：亩为非法定计量单位，15 亩 = 1 公顷 (hm^2)。

资料来源：农业部历年《中国农业统计资料》。

表中的单产和总产量是折粮后的产量数字，分别是按每 5kg 鲜薯折算为 1kg 粮。

2. 马铃薯面积 我国历史上马铃薯的种植面积约占薯类面积的 20%~50%，近年来占薯类面积的 40% 左右。马铃薯的面积经历了发展、下调、回升三个阶段。50~70 年代是面积发展时期，由 1950 年的 155.93 万 hm^2 发展到 1970 年的 346.67 万 hm^2 。1970—1985 年为面积下降时期，面积由 346.67 万 hm^2 下降到 247.75 万 hm^2 。1986—2000 年为面积回升时期，由 1986

年的 250.99 万 hm^2 发展到 2000 年的 472.34 万 hm^2 。2000 年与 1950 年相比,面积增加了 2 倍(表 1-2)。

表 1-2 全国历年马铃薯面积和产量

年 份	种植面积		单 产		总产量
	(万亩)	(万 hm^2)	(kg/亩)	(kg/ hm^2)	(万 t)
1950	2 339	155.93	65.4	981	174
1960	4 576	305.07	111.4	1 671	510
1970	5 200	346.67			
1982	3 682.1	245.47	130	1 950	477
1983	3 843.3	256.22	132	1 980	506
1984	3 844	256.27	148	2 220	569
1985	3 716.3	247.75	144	2 160	535
1986	3 764.9	250.99	141	2 115	530
1987	3 884.7	258.98	137	2 055	533.7
1988	4 121	274.73	153	2 295	632.4
1989	4 233.8	282.25	147	2 205	621.1
1990	4 297.8	286.52	161	2 415	691
1991	4 319	287.93	146	2 190	631.3
1992	4 492.3	299.49	167	2 505	748.7
1993	4 630.7	308.71	199	2 985	920.8
1994	4 811.4	320.76	182	2 730	876
1995	5 151.2	343.41	178	2 670	914.7
1996	5 604.5	373.63	189.1	2 836.5	1 059.9
1997	5 734.1	382.27	199.5	2 992.5	1 144.2
1998	6 093.9	406.26	211	3 165	1 291.6
1999	6 626.6	441.77	169.3	2 539.5	1 121.9
2000	7 085.1	472.34	187.1	2 806.5	1 325.6

资料来源:农业部历年《中国农业统计资料》。

表中的单产和总产量是折粮后的产量数字,分别是按每 5kg 鲜薯折算为 1kg 粮。

我国马铃薯种植区域宽广,从东到西,从南到北,从平原到高山的各省、自治区几乎都有种植,但分布不均匀,主要产区仍为北方一作区和西南混作区,这两个种植地区占全国总种植面积的 90% 以上,而中原二作区和南方冬种区总种植面积不足全国的 10%。各省、自治区间的分布也是不一样的,目前我国种植面积最大的为内蒙古自治区,面积在 65 万 hm^2 ,贵州面积 45 万 hm^2 ,甘

肃 43 万 hm^2 , 重庆 30 万 hm^2 , 全国超过 20 万 hm^2 的省、自治区有 11 个。各省、自治区、直辖市马铃薯的面积详见表 1-3。

表 1-3 各省、自治区、直辖市马铃薯面积产量

省 自治区 直辖市	面积 (万 hm^2)		总产量 (万 t)		每公顷产量 (kg)	
	1999 年	2000 年	1999 年	2000 年	1999 年	2000 年
全国合计	441.7	472.3	1 122	1 325	2 540	2 807
内蒙古	57.6	64.6	109	183.4	1 890	2 837
贵州	45.0	44.8	113.4	124.6	2 522	2 609
甘肃	43.2	41.7	106.7	105	2 469	2 517
黑龙江	31.2	40	74.6	80.9	2 393	2 076
山西	28.5	32.2	31.4	70.4	1 099	2 187
四川	30.1	30.3	94.6	92.2	3 143	3 037
云南	28.0	31.7	77.7	107.3	2 780	3 386
重庆	31.2	30.8	80.2	83.1	2 568	2 690
陕西	30.7	30.5	50.1	72.1	1 630	2 367
湖北	22.4	23.1	69.7	69.4	3 110	3 000
河北	17.4	21.2	30.7	27	1 756	1 286
宁夏	12.4	7.6	24.9	17.6	2 015	2 310
湖南	9.4	9.7	26.0	30.5	2 743	3 125
福建	9.1	8.9	29.9	29.0	3 289	3 273
吉林	9.4	11.5	43.9	44.87	4 655	3 894
辽宁	8.2	10.5	32.6	40.2	3 956	3 821
山东	8.3	11.5	53.9	75.9	6 510	6 600
浙江	7.0	6.69	20.8	20.77	2 955	3 103
广东	5.4	5.30	23.7	21.8	4 382	4 113
青海	4.4	4.6	14.8	14.9	3 350	3 218
新疆	1.7	2.25	8.7	11.4	5 029	5 067
安徽	0.8	0.7	4.6	3.0	5 772	4 054

资料来源: 农业部 1999、2000 年《中国农业统计资料》。

3. 甘薯面积 我国甘薯历史上的种植面积占薯类面积的 50%~80%。甘薯的种植面积经历了发展后逐年下降的过程。1950 年全国的甘薯面积只有 613.68 万 hm^2 , 到 1960 年面积发展到 1 048.1 万 hm^2 , 为历史上面积最大的年份。此后开始下降, 1982 年 690.81 万 hm^2 , 1990 年面积只有 625.55 万 m^2 ,