

## 美国加州地区生菜生产与关键技术

柳李旺<sup>1</sup>, 龚义勤<sup>1</sup>  
陈宝初<sup>2</sup>, 周娜<sup>1</sup>

(1. 南京农业大学园艺学院, 210095;

2. 上海松江现代农业园区五库示范区管委会 201606)

中图分类号: S636.2 文献标识码: B

文章编号: 1001-0009(2004)05-0020-03

生菜即叶用莴苣 营养丰富, 风味独特, 通常分为结球与散

表 1 加州与美国生菜(结球/散叶生菜)生产面积、单产、产量、产值(2000~2003) \*

类别	2000	2001	2002	2003
收获面积(Ha), CA	62, 610/ 18, 211 **	61, 801/ 18, 616	62, 206/ 19, 830	54, 634/ 20, 235
, USA	74, 830/ 20, 030	74, 580/ 21, 250	74, 620/ 22, 180	75, 030/ 23, 630
单产(kg Ha <sup>-1</sup> ), CA	48, 955/ 29, 499	47, 700/ 26, 988	47, 073/ 26, 988	43, 243/ 24, 710
, USA	47, 324/ 29, 875	47, 951/ 28, 244	46, 068/ 28, 369	43, 243/ 24, 587
总产(t), CA	2, 575, 560/ 537, 210	2, 470, 912/ 502, 412	2, 457, 450/ 535, 178	2, 400, 300/ 508, 000
, USA	3, 537, 102/ 597, 662	3, 573, 780/ 600, 659	3, 440, 480/ 627, 990	3, 297, 936/ 591, 210
价值(\$ kg <sup>-1</sup> )CA	0. 370/ 0. 583	0. 364/ 0. 490	0. 299/ 0. 553	0. 471/ 0. 587
, USA	0. 343/ 0. 583	0. 352/ 0. 539	0. 423/ 0. 652	0. 358/ 0. 587
总产值(1, 000 \$), CA	953, 160/ 313, 020	899, 840/ 246, 261	736, 060/ 319, 104	996, 975/ 298, 000
, USA	1, 208, 306/ 348, 571	1, 258, 418/ 324, 328	1, 451, 873/ 472, 924	1, 181, 330/ 346, 485

\* 资料来源于 National Agricultural Statistics Service(NASS), USDA, 2003. 1, 2004. 1

\*\* 结球生菜/散叶生菜

加州生菜主要产于中海岸地区(Monterey, San Luis Obispo, San Benito, Contra Costa 与 Santa Clara 等县), 南海岸地区(Santa Barbara 与 Ventura 县), 中部谷区(Fresno, Kings 与

Kern 等县)和南部沙漠地区(Imperial, Riverside 县), Monterey 县面积最大, 其次是 Imperial(表 2)。

生菜是一种喜冷凉蔬菜, 温度要求严格。生长适温白天

表 2 加州生菜的全州商业排名与前 5 位各县总产值及相应比例(1999~2002) \*

年份	商业排名	总产值 1, 000 \$	Monterey 县 1, 000 \$	Imperial 县 1, 000 \$	Fresno 县 1, 000 \$	Santa Barbara 县 1, 000 \$	San Benito 县 1, 000 \$
2002	5	1, 381, 527	309, 148/ 429, 360 ** (53. 3%)	155, 336/ 72, 209 (17. 9%)	— (9. 2%)	48, 329/ 13, 774 (4. 5%)	12, 401/ 19, 626 (4. 2%)
2001	5	1, 193, 055	360, 562/ 298, 352 (55. 0%)	68, 977/ 54, 170 (11. 6%)	— (10. 1%)	55, 751/ 12, 910 (5. 8%)	17, 702/ 12, 841 (4. 1%)
2000	5	1, 320, 277	472, 503/ 302, 762 (58. 7%)	109, 032/ (9. 1%)	78, 899/ 41, 629 (11. 4%)	64, 862/ (5. 7%)	—
1999	5	1, 068, 258	315, 644/ 268, 659 (54. 7%)	101, 987/ 48, 278 (14. 1%)	— (11. 5%)	41, 164/ (4. 7%)	—

\* 资料来源于 Summary of county agricultural commissioner' reports, California Agricultural Statistics Service, 1999~2003.

\*\* 结球生菜/散叶生菜

23 ℃, 夜间 7 ℃, 加州多数产区白天 17 ℃~28 ℃, 夜间 3 ℃~12 ℃。温度过高结球生菜可能会抽苔、变苦或松散、叶球

不光滑, 常发“顶烧病”; 接近 0 ℃时, 幼株不会受害, 但生长缓慢; 0 ℃以下成株外叶受害, 不利于采收处理和贮藏。

仲夏播生菜从播种到采收需 70 d~80 d(天), 晚秋需达 130 d(天)。南部沙漠地区生菜播种期为 9 月中旬至 11 月中旬, 收获期 12 月初至 1~2 月; 中海岸地区周年温度相对稳定, 从 12 月底至次年 8 月中旬播种, 4 月初至 11 月收获; 南

\* 上海“四新”农业科技重点项目(农推字[2001]第 3-1 号)、教育部高校引进外国专家重点项目资助。

收稿日期: 2004-04-25

海岸地区 11~8 月播种, 4~12 月收获; 中部谷地可从 8 月初~9 月初播种, 10 月底~11 月中旬收获, 春种生菜 11 月初~12 月底播种, 4 月采收(表 3)。

表 3 加州各季节结球生菜的生产(收获面积)\*

季节	通常采收期(月)	2000(hm <sup>2</sup> )	2001(hm <sup>2</sup> )	2002(hm <sup>2</sup> )	2003(hm <sup>2</sup> )
冬季	Jan-Mar	6,880	6,070	6,868	6,475
春季	Apr-Jun	14,164	14,569	14,164	14,164
夏季	Jul-Sep	19,425	19,021	19,830	19,466
秋季	Oct-Dec	12,141	12,141	12,343	12,141

\*资料来源于 Vegetables, NASS, USDA, 2003; California Vegetable Review 2003.

## 2 主要生产技术

### 2.1 主栽品种

若品种不适宜, 会导致结球生菜不结球、徒长和抽薹。南加州沙漠区早春温度相当高, 随着季节变化, 温度也随之由高到低, 广泛种植的品种有 Fall Green, Tres Equis Niner, Gilaben, Trendsetter, DelRey, Annie Raider, Diplomat, Rico, Desert Storm, Merit, Desert Queen, Honcho II, Early Giant, New Dominion, Winterset, Mt. Signal, Shilo, Kofa, BamBurner, Pybas251, Palmetto, Yuma, Sedona, CoolBreeze, Vancrisp, Vanmax, MOR 109, Vanmor, PrimeTime, Winterhaven, Winter Supreme, Domingos43, RedCoach74, Coolguard 与 Vanguard75。

在中海岸区重要的是选择抗霜霉病和根腐病品种。目前的品种主要有 ElDorado, Target, Bronco, Pybas251, Marksman, VistaVerde, Magnum, Wrangler, Premier, Stinger, TopGun, Cowboy, Pybas101, Pybas102, Mustang 与 Legacy。在中部谷地, 秋季品种有 Empire, Acacia, Desert Queen, Marvel, Raider, Fall Green, Gilaben, Diplomat, Maverick, TresEquis, Redondo, Miner, Daybreak, Sundowner 与 Fortuna; 适于春栽有 HonchoII, Yuma, CoachSupreme, Westland, Winterset, Vanguard75 与 Vanmax; 晚春栽培 Salinas, Titan, Vansal, Spector, Diamond, ElDorado 与 Legacy 等。

### 2.2 播种与定植

在加州多数生菜种子丸粒化, 采用精量播种机播种, 很少进行移栽。在 105 cm(厘米)宽畦面上播种, 株距 5 cm~7.5 cm(厘米), 按 5 cm(厘米)计算每公顷播种量为 388, 000 粒。种子成本因品种、包衣、株行距不同而异。未处理的天然种子, 当温度高于 32 °C 时会高温休眠; 处理过的种子能克服高温影响而萌发; 高温休眠也可通过傍晚灌溉降温而使种子正常发芽。

### 2.3 肥水管理

2.3.1 土壤与灌溉 生菜在南部沙漠地区的淤泥土和沙土上生长良好。在中海岸和中部谷区, 只要注重排水, 生菜在粘重土壤中也生长良好。生菜不耐盐, 盐份过高将导致种子萌芽率低, 并且结球小。在南部沙漠地区多数种植者在播后到幼苗出土前进行喷水, 以后的生长季节采用沟灌; 每季生菜生长典型需水量为 9 142 m<sup>3</sup>(立方米)/hm<sup>2</sup>(公顷), 收获前 30 d(天)需水量最大。须注意在生菜生长早期不能过度浸透畦面, 因过度潮湿会发生茎腐病。在中海岸区, 多数田块需提前灌溉约 5 cm(厘米)深水, 以软化土壤做苗床。直播的生菜 2~3 周后还需喷灌, 以利于间苗, 间苗后约 2/3 面积采用沟灌。根据土壤类型和地势, 田块可采用手动或机动喷灌, 或利用永久性地下喷灌系统进行。夏末秋初中海岸区常发生根腐

病, 故常采用喷灌, 这些地区典型水分要求是 3, 047~4, 571 m<sup>3</sup>(立方米)/hm<sup>2</sup>(公顷)。临近收获肥水过多易引起叶球变大而疏松。只有小面积生产采用滴灌, 常使用地下和地面滴灌。利用地下滴灌, 输水管可埋在畦中央, 深度为 17.5 cm~30 cm(厘米); 多数种植者采用多用途供应系统。中海岸的某些地方, 水中含铁量高是引起地下滴灌堵塞的重要因素; 另外其它沉淀物、鼠害和栽培收获设备损坏而导致堵塞问题也很普遍。一些微滴灌用户常在间苗后即沿着畦面的中央放置输水带进行, 输水带可以放置地表, 也可埋于地下 5 cm~7.5 cm(厘米)深。平放于地表的水带在收获前取走, 而地下的水带可以在收获后取走。

2.3.2 施肥 加州 90% 结球生菜面积使用 N 肥, 平均用量为 174 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 59% 面积施用 P 肥, 平均用量为 141 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷); 52% 面积施用 K 肥, 平均用量为 79 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷)。在南沙漠地区, 通常撒施 11~52~0 肥料 560 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 间苗与随后生长侧施 N 肥。暖季生菜所施的 N 肥比 1、2 月份少; 早季作需肥约 168 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 而冷季约施 224~280 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷)。中海岸地区, 开始畦侧施 6-6-6, 3-10-10 或 9-9-9 肥料 468~655 L(升)/hm<sup>2</sup>(公顷), 也可按 336 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷)分次施用 6-20-20 肥料。通常间苗后追肥 2~4 次, 之后侧施 15-8-4 肥料 336 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 或施用 UAN-32 肥 327~374 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 或 16:20:0 肥料 560 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷)。两周后, 再施 UAN-32 或 CAN-17 肥料 327 L(升)/hm<sup>2</sup>(公顷), 或 AN-20 肥 374~421 L(升)/hm<sup>2</sup>(公顷)以满足作物生长。如果收获前缺 N, 可水施 AN-20 肥 94~140 L(升)/hm<sup>2</sup>(公顷)。一般早季土温低时施 N224~246 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 夏季或秋季施 N190~202 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷)。根腐病发生时, 增施 N 肥以弥补浅且退化的根系造成的 N 不足。某些土壤上施 Zn 肥对生菜有效。

生菜对过量的氮肥非常敏感, 幼苗表现为烧根、叶黄化、死株, 生长后期表现为外叶枯萎, 根中部出现褪色的红锈病斑。南方沙漠地区, 生菜栽培很少用粪肥和堆肥。但是, 在 Salinas 谷地约有 2/3 种植者使用一些粪肥。粪肥通常按 9 t/hm<sup>2</sup>(公顷)比例施用, 主要是为了保持良好的土壤结构。

2.3.3 有害生物的综合治理 杂草治理: 加州约有 72% 结球生菜面积使用除草剂(2002), 44% 面积施用 pronamide, 平均每次用量为 0.68 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), benefin 与 bensulide 各占 12% 与 16% 面积, 平均每次用量为 0.91 与 4.24 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷), 控制特定杂草效果很好。根据不同产品, 除草剂可以在整地前耙入土中, 或种植前后应用, 也可喷施。害虫控制: 加州生菜上主要害虫有蚜虫、蚜虫、叶螨和粉虱。这些虫害发生因地区、季节不同而异。在海岸区豌豆叶螨是最严重的虫害, 控制策略主要是应针对幼虫, 而不是活动性强、抗杀虫剂的成虫。在加州南部, 白粉虱导致生长缓慢, 尽管这种害虫可以采用药物控制, 但易产生抗药性。在所有的生产区, 一年中不同时期和不同天气条件下各种蚜虫、桃蚜、生菜根蚜一直是潜在危害。应根据不同情形采取相应的措施加以控制, 另外采用轮作可减缓抗药性产生。加州结球生菜杀虫剂使用广泛, 2002 年约 95% 面积使用; 72% 面积施用了乙酰甲胺磷, 平均每次用量为 0.954 kg(公斤)/hm<sup>2</sup>(公顷); 氯菊酯与多杀菌素各 62% 面积。病害鉴定和控制: 目前加州使用的杀菌剂主要是代森锰, 占结球生菜面积的 75%, 其次是异

菌脉(24%)与三乙磷酸铝(17%)。南部沙漠地区,影响生菜最严重的病害是大叶脉病毒病、茎腐病和落叶病。在海岸地区生菜整个生长期内都会发生霜霉病,幼苗期除受霜霉病危害外,很少有其它严重的病害。

生菜花叶病毒病、根腐病和细菌叶斑病也是海岸地区的病害;而中部谷地生菜易受真菌性枯萎病和落叶病危害。

影响生菜的病毒有生菜花叶病毒(LMV)、巨脉病毒(LB-VA)、甜菜黄化病毒(BNY)和芜菁花叶病毒(TuMV)。除生菜花叶病毒外,其它病毒危害较轻。通过使用无毒种子加以控制,其它治理措施包括选用抗性品种、控制蚜虫传播媒介、拔除杂草宿主和耕翻收获后土壤加以控制。

菌核病是一种严重的土传真菌病害,从莲座期到收获都受到影响。轮作、间苗后及时采用保护性杀菌剂进行预防。此病主要发生在南部沙漠地区。在 San Joaquin 谷地和南部沙漠地区茎腐病损失严重,在加洲其它地区少见;这种病在11月底和1月中旬间成熟的生菜最流行,可通过喷施杀菌剂加以控制。霜霉病主要通过抗病品种和应用保护性杀菌剂加以治理,由于病原菌遗传变异快,有时难以通过杀菌剂或抗病品种加以控制。

细菌叶斑病与叶焦病、炭疽病和白粉病是叶部重要病害,影响生菜的生长。在春天寒冷湿条件下生长,细菌叶斑病只能用铜杀菌剂部分控制,尚没有其它控制方法。减少浇水可减少细菌叶焦病危害。炭疽病仅在春季多雨有残茬土壤田块中可见,利用保护性杀菌剂可控制这种病原,避免在带有病史的土壤上种植。白粉病在田块中很少发生。根腐病是土传细

菌性病害,轮作以及避免过量施用N肥可减轻危害。然而感染的作物要增加辅助性肥水以获取满意的作物产量。

其它病害:成熟生菜的冻害表现为表皮水渍状,随之组织变褐色,通常冻害局限于叶冠和外卷叶片。顶烧病是一种生理病害,由于高温和快速生长条件下,叶球中可移动钙不足而引起。

#### 2.4 采收与采后处理

约60%的结球生菜收获后就地装箱。通常将球切下后,除去4~5片外叶后装箱,每箱24个,毛重22.7kg(公斤)。约40%的结球生菜在收获时进行包装,球切下后去掉外叶,用薄膜或塑料袋包装并密封;包装好的叶球再装箱,每箱24或30个。在冷库中贮藏之前进行箱内真空降温约15min(分钟)以除去余热。在加工厂,叶球被进一步修整、冷却、清洗和切割成各种形状,便于食品服务业零售包装;整个加工过程保持1.7℃~4.5℃,有助于保持嫩脆和新鲜。

生菜采收后应尽可能快地冷却,真空冷却至1℃,在0℃以上低温、相对湿度98%的条件下贮藏。收获刚成熟且未受损伤的生菜在1℃可贮2~3周,3℃下货架寿命为1~2周。黄褐斑点是贮藏中由箱内或冷库中乙烯引起的病害;棕色斑是因冷库中高浓度CO<sub>2</sub>水平引起的贮藏障碍。

加州地区周年生产结球生菜,供应的高峰期是5月和6月份,最低是12月、1月和2月份。多数生菜通过冷运至美国和加拿大各地市场;空运数量有限,多数是出口到欧洲。产品主要供应快餐店、餐馆、公共机构、航空部门和学校等。

## 欢迎订阅《甘肃农业科技》

《甘肃农业科技》是甘肃省农科院和甘肃省农学会共同主办、国内外公开发行的综合性农业科技期刊。本刊主要报道农作物遗传育种、耕作栽培、旱地农业、园艺、土壤肥料、植物保护、多种经营、农产品加工贮藏等学科的新成果、学术论文、实用新技术、国内外农业科技信息等。本刊立足甘肃,面向全国,以促进科技进步、服务科教兴农为宗旨,坚持理论与实际结合、学术与技术并重、普及与提高兼顾的办刊方针,坚持突出西北地方特色和报道的科学性、先进性、实用性、知识性及可读性,给广大读者奉献上最新农业科研成果、现代农业科学技术和经济技术信息,适合农业科研工作者、农技推广人员、农业管理干部、农业院校师生、农村科技骨干和农民技术员阅读参考。

本刊为月刊,每月20日出版,A4 16开本,胶版印刷,彩色四封,2005年每期定价4.00元,全年48.00元,邮发代号54-8。2005年征订工作现已开始,欢迎新老读者在当地邮局(所)订阅。通讯地址:兰州市安宁区农科院新村1号《甘肃农业科技》编辑部,邮编:730070,联系电话:(0931)7614994

## 欢迎征订 2005 年《现代农业科技》杂志

《现代农业科技》原名《安徽农业》,1972年创刊。是由安徽省农业委员会、安徽省农科院、安徽省农垦厅等省直机关联合主办的面向全国、农业技术性月刊,属安徽省优秀科技期刊。30多年来,本刊利用自身影响面广而强的优势,致力于推广农业最新技术,强化前沿学术交流平台,传播农业适用经济信息,本刊设有宏观研究、大田农艺、植物保护、园艺博览、养殖技术、行业信息6大版块,每个版块下设若干小栏目,涵盖了农业生产和农村经济的方方面面。

本刊为月刊,每月10日出版。大16开,56页,彩色四封,设计新颖,装帧精美。刊号CN34-1278/S,邮发代号26-41,定价3.00元。欢迎您到当地邮局(所)订阅,也可直接到本杂志社订阅。

### 打造国家级,再创新辉煌,全心为读者

联系地址:安徽省合肥市西部四里河农科南路40号《现代农业科技》杂志社,联系人:曹中繁 陈胜富

联系电话:(0551)5160883、5160716、5160702

## 欢迎订阅《中国西瓜甜瓜》

《中国西瓜甜瓜》是中国农业科学院郑州果树研究所主办,全国唯一的西瓜甜瓜专业科技刊物。把握行业宣传重点,追踪业内发展热点和新点,引导行业发展潮流,以文字和彩版结合的形式,从科研、生产、市场、宏观指导全方位报道西、甜瓜研究动态、交流科研成果,推广优良品种、先进栽培技术和生产经验,传递产、供、销信息。内容丰富,信息量大,图文并茂,时代感强。

专业的报道内容,鲜明的广告主角,特定的栽培技术,丰富的瓜类信息,是广大科技人员宣传新成果的园地,是广大瓜农致富路上的良师益友,是产供销经营者的得力助手。

每册定价4.50元,全年27.00元。统一刊号:CN41-1184/S;邮发代号:36-143;E-mail:zgxtg@163.com;电话:0371-5330927;传真:0371-5330982