

云南农村干部学院系列培训教材

云南薯类作物 栽培技术



云南农村干部学院 编

云南出版集团公司

 云南人民出版社

云南农村干部学院系列培训教材

云南薯类作物栽培技术

云南农村干部学院 编

云南出版集团公司
云南人民出版社

图书在版编目（CIP）数据

云南薯类作物栽培技术 / 云南农村干部学院编. —昆明：云南人民出版社, 2012. 11
云南农村干部学院系列培训教材
ISBN 978 - 7 - 222 - 08183 - 3

I. ①云… II. ①云… III. ①薯类作物 - 栽培技术 - 教材 IV. ①S53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 291934 号

责任编辑：王 梅 周 颖
特约编审：汪善荣
封面设计：王睿韬
责任印制：段金华

书 名	云南薯类作物栽培技术
作 者	云南农村干部学院 编
出 版	云南出版集团公司 云南人民出版社
发 行	云南人民出版社
社 址	昆明市环城西路 609 号
邮 编	650034
网 址	www. ynpph. com. cn
E - mail	rmszbs@ public. km. yn. cn
开 本	787 × 1092 1/16
印 张	9. 5
字 数	170 千
版 次	2012 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
排 版	昆明市五华区教委印刷厂
印 刷	昆明市五华区教委印刷厂
书 号	ISBN 978 - 7 - 222 - 08183 - 3
定 价	126. 00 元（共 7 册）

《云南农村干部学院系列培训教材》编委会

主 任：张海翔 朱有勇

副主任：朱 江 吴伯志 何明华 袁国友 张乃明

委 员：李国春 杨金江 杨儒正 汪善荣 杨永建

雷兴刚 谢世清 李东华 何 明 王文光

王东昕 窦志萍 沈海梅 朱海山 郭华春

赵鸭桥 张 曦 段 纲 杨焕文 杨清辉

周红杰 李 伟

编 辑：戴 波 黄荣华 陈亚平 苏文革 常 琳

《云南薯类作物栽培技术》

主 编：郭华春

参 编：龙雯虹 张新永 董志渊 王 琼

总序

党的十八大是在我国进入全面建成小康社会决定性阶段召开的一次十分重要的大会，胡锦涛同志在十八次全国代表大会上所作的报告，分析了国内国际形势的发展变化，确立了科学发展观的历史地位，提出了夺取中国特色社会主义新胜利的基本要求，确定了全面建设小康社会和全面深化改革的目标，对新的时代条件下推进中国特色社会主义事业作出了全面部署，对全面提高党的建设科学化水平提出了明确要求，为党和国家事业进一步发展指明了方向，也为云南农村干部学院的发展指明了方向。

云南是农业大省，农业农村农民问题是关系全省经济社会发展和党的建设全局的重大问题，是全省工作的重中之重。云南省第九次党代会以来，云南省委、省政府认真贯彻落实中央关于“三农”工作的方针政策，始终把解决“三农”问题摆在重要位置来抓，从基础设施、基本产业、基本保障、基本队伍等方面对农业农村工作作出重要决策和部署，出台了一系列强农惠农的政策措施，极大地促进了云南农村地区经济社会的科学发展和谐发展跨越发展。

认真贯彻落实党的十八大精神和云南省第九次党代会精神，推动全省如期实现与全国全面建成小康社会的目标，关键在于建设一支“守信念、讲奉献、有本领、重品行”的农村基层干部队伍，培养一大批“有文化、懂技术、善经营、会管理”的农村各类人才。云南省委、省政府从巩固党在边疆民族地区执政基础，培养农村改革发展骨干力量，大幅度提高农村干部人才队伍本领的战略高度和实际需要出发，依托云南农业大学的优质教学资源，创办了云南农村干部学院，专门培训农村基层干部和农村各类人才。

云南农村干部学院自2009年5月创办以来，在云南省委、省政府领导的关心支持下，在省委组织部的组织领导和精心指导下，严格按照中央“联系实际创新路，加强培训求实效”的基本要求，根据云南省农业农村工作的实际需要，针对农村干部的工作特点，认真组织开展农村干部和农村实用人才的教育培训工作。重点进行了农村工作方针政策、农村工作法律法规、农村经济社会



发展、社会主义新农村建设、农业科技知识、农村工作经验方法等方面内容的教育培训，不断强化针对性，讲求实效性，受到中央组织部、国家农业部和云南省委、省政府的充分肯定，受到广大基层干部的热烈欢迎。

在总结办学经验基础上，学院在加强课程体系建设、教师队伍建设、办学基础设施建设的同时，着力做好学院培训教材体系的建设工作，努力开发建设具有云南特色、学院特点、丰富多样、简明实用的农村干部教育培训系列教材。在有关专家学者的支持下，学院的第一批培训教材编写完成，即将出版。这批教材以农业科技和农村实用技术为主要内容，涵盖了农业种植业、养殖业、加工业和农村经济经营管理等方面的内容和知识。在今后的工作中，我们还将继续努力，力争早日建设完成涵盖农村经济建设、社会建设、文化建设、生态建设和党的建设等各方面内容的农村干部教育培训教材体系，为学院办学事业的健康持续发展奠定坚实的基础。

2012 年 12 月 5 日

目 录

第一章 马 铃 薯	/1
第一节 概 述	/1
一、马铃薯在国民经济中的意义	/1
二、马铃薯的起源、分布与发展	/1
三、中国马铃薯的栽培区划	/2
四、云南马铃薯的优势和特点	/3
第二节 马铃薯栽培的生物学基础	/4
一、形态特征	/4
二、生物学特性	/6
第三节 马铃薯的栽培技术	/10
一、轮作、间作、套作与选地整地	/10
二、马铃薯的营养与施肥	/10
三、种植	/11
四、田间管理	/17
五、收获贮藏	/18
六、加工用马铃薯的栽培	/20
七、马铃薯稻草覆盖免耕栽培	/22
第四节 马铃薯退化及其防治	/22
一、茎尖组织培养生产无病毒种薯	/23
二、实生种子的利用	/25
 第二章 甘 薯	 /27
第一节 概 述	/27
一、甘薯的营养价值	/27



二、世界甘薯消费概况	/28
三、甘薯食品的加工状况	/28
第二节 生物学特性	/29
一、植物学特征	/29
二、生长过程	/33
三、对环境条件的要求	/34
四、块根膨大及其与茎叶生长的关系	/37
第三节 栽培技术	/37
一、品种选择与种薯繁殖	/37
二、育苗	/39
三、大田栽培	/42
四、收获与贮藏	/46
五、甘薯茎叶的栽培技术	/47
第三章 木薯	/51
第一节 概述	/51
一、木薯的起源及栽培历史	/51
二、木薯的营养成分	/52
三、木薯的利用	/54
第二节 生物学特性	/57
一、植物学特征	/57
二、生长习性	/60
三、对环境条件的要求	/62
第三节 栽培技术	/65
一、种苗的快速繁殖	/65
二、种茎的选择及处理	/66
三、种植	/68
四、田间管理	/69
五、病虫害的防治	/71
六、采收	/74
七、清除氢氰酸	/74

第四章 魔芋	/77
第一节 概 述	/77
一、魔芋的起源与分布	/77
二、我国栽培的魔芋主要品种	/81
三、魔芋的用途	/82
第二节 魔芋生物学	/84
一、魔芋器官的结构与功能	/84
二、魔芋的生长周期	/92
三、魔芋球茎的休眠与萌动	/94
第三节 魔芋栽培技术	/95
一、耕作制度	/95
二、栽培方式	/95
三、土壤准备	/96
四、魔芋种芋的选择和播前处理	/97
五、魔芋的播种	/97
六、田间管理	/98
七、收获	/100
第四节 魔芋病虫害防治	/101
一、软腐病	/101
二、白绢病	/103
三、根腐病	/105
四、细菌性叶枯病	/106
 第五章 薯蓣	 /108
第一节 概 述	/108
一、食用	/108
二、药用	/109
三、留体药物原料	/109
四、工业原料	/110
第二节 盾叶薯蓣	/110
一、植物学特性	/110
二、生物学特性	/112
三、栽培技术	/115



四、病虫害防治	/118
五、采收与加工	/120
六、贮藏与运输	/121
第三节 山 药	/121
一、植物学特征	/121
二、生物学特性	/122
三、主要栽培品种	/124
四、栽培技术	/125
五、病虫害防治	/129
六、采收与加工	/132
七、贮存与运输	/134
 参考文献	 /136
 后 记	 /142

◇第一章 马 铃 薯◇

第一节 概 述

一、马铃薯在国民经济中的意义

马铃薯又名洋芋、土豆、山药蛋、荷兰薯等，它是我国重要的粮菜兼用作物。马铃薯的营养价值较高，块茎中淀粉含量一般为 12% ~ 15%，蛋白质和矿物质元素也较丰富。块茎蛋白质具有较高的生物学价值，氨基酸的组成齐全。块茎中含多种维生素，尤其是维生素 C 含量很高。

马铃薯又是重要的轻工业原料，可以制作淀粉、糊精、葡萄糖和酒精等多种工业原料，同时也可用于生产炸片、炸条等休闲和快餐食品，块茎和茎叶是家畜、家禽的优良饲料。

马铃薯植株矮小，生长期短，播、收期的伸缩性大，在复种轮作中是谷类作物的优良前作，并适于多种作物间套种植，它在南方多熟制地区的复种轮作中占有重要位置。特别是我国加入 WTO 后，马铃薯还是比较优势明显的作物，在近年的农业产业结构调整 and 保障粮食安全中，马铃薯发挥着重要作用。

二、马铃薯的起源、分布与发展

马铃薯原产地为拉丁美洲，有两个分布中心。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和乌拉圭等地，野生种的起源中心则是中美洲及墨西哥。

马铃薯有 8 个栽培种和 154 个野生种，野生种多为二倍体种 ($2n = 24$)，8 个栽培种含有 $2x \sim 5x$ 的多倍体。被广泛种植的商品马铃薯为普通栽培种，是 4 倍体 ($2n = 48$) 种，它包含两个亚种，一为普通栽培亚种，起源于智利中南部沿海地区（奇洛埃岛和附近大陆），在长日照下和在低海拔短日照下形成块茎。另一亚种为安第斯亚种，起源于秘鲁、玻利维亚和厄瓜多尔的安第斯山区，该

亚种在高海拔短日照条件下形成块茎。20 世纪 60 年代英国植物学家 N. W. Simmonds 从秘鲁、哥伦比亚、玻利维亚广泛收集了若干安第斯亚种的不同类型，种植在欧洲长日照下，经过 5 轮选择，获得了适应长日照条件，结薯习性近似普通栽培亚种的新类型，我国将其翻译成“新型栽培种”，它并不是一个分类学意义上的亚种，该材料在我国近年的育种工作中被广泛应用。

马铃薯在南美洲的栽培至少已有 4000 ~ 4800 年的历史，但在世界各地传播仅有 400 年历史。马铃薯在 16 世纪传至欧洲，再由欧洲传至世界各地。传入亚洲有两条途径，一是 16 世纪末 17 世纪初由荷兰人传入新加坡、日本和中国台湾；二是 17 世纪中西班牙人传至印度、爪哇等地。我国马铃薯的传入也有海陆两路，陆路在 16 世纪末传入北京，然后遍及北方各省；海路由东南沿海在 17 世纪初传入福建、广东而渐遍及南方各省。

目前，世界上有 150 多个国家和地区种植马铃薯，2006 年全世界种植马铃薯总面积为 1.88×10^7 公顷，总产量为 3.14×10^8 吨，单产 16.74 吨/公顷。世界马铃薯单产最高的是新西兰，单产 45.3 吨/公顷，其次是美国，单产 43.6 吨/公顷；荷兰，单产 41.7 吨/公顷。中国是马铃薯生产的最大国，其次是俄罗斯、印度、美国、乌克兰、波兰。从最近世界马铃薯生产发展趋势看，栽培总面积稍有下降，但由于单产的提高，总产保持稳定。而面积的下降主要是在发达国家，发展中国家面积在不断增长，特别在非洲国家增长很快。我国各省（区）都有马铃薯种植，随着农业产业结构的调整，马铃薯生产发展迅速，2006 年全国种植马铃薯 5.02×10^6 公顷，平均单产 14.82 吨/公顷，总产 7.4×10^7 吨。南方各省（区）以贵州栽培面积最大，其次是云南、四川、重庆、湖北、湖南等省，近年，南方冬作马铃薯发展很快。

三、中国马铃薯的栽培区划

马铃薯的分布遍及全国，在不同区域形成了各自的栽培方式与栽培类型。滕宗璠等（1989）以栽培类型为基础，结合生物学特性以及各地的气候、地理条件，将全国划分为 4 个栽培区。

（一）北方一作区

从昆仑山脉由西向东，经唐古拉山、巴颜喀拉山脉，沿黄土高原海拔 700 ~ 800 米一线到古长城为南界的各省（区）。此区年平均气温 $4 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，大于 5°C 积温 2000 ~ 3500 $^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 110 ~ 170 天，年降雨量 500 ~ 1000 毫米。日照充足，昼夜温差大，适于马铃薯生育。栽培面积较大，占全国马铃薯面积的 50% 左右，是我国马铃薯商品生产和种薯生产基地。马铃薯一年一熟，品种类

型以中熟为主，要求休眠期长。

(二) 中原二作区

位于北方一作区南界以南，大巴山、苗岭以东，南岭武夷山以北各省。年均温 $10 \sim 18^{\circ}\text{C}$ ，最热月平均气温 $22 \sim 28^{\circ}\text{C}$ ，大于 5°C 积温 $3500 \sim 6500^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 $180 \sim 300$ 天，年降雨量 $500 \sim 1750$ 毫米。本区因为夏季温度高，故马铃薯作春秋两季栽培，生长季节较短，多与其他作物间套作。

(三) 南方二作区

即苗岭武夷山以南各省。年均温 $18 \sim 24^{\circ}\text{C}$ ，最热月平均气温 $28 \sim 32^{\circ}\text{C}$ ，大于 5°C 积温 $6500 \sim 9500^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 300 天以上，年降雨量 $1000 \sim 3000$ 毫米。马铃薯在水稻收后秋播或冬播，恰逢旱季，必须灌溉。马铃薯产品便于外贸出口。

(四) 西南一、二季作垂直分布区

本区包括云南、贵州、四川、西藏等省区及湖南、湖北的西部山区。年平均温 $6 \sim 22^{\circ}\text{C}$ ，大于 5°C 积温 $2000 \sim 8000^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 $150 \sim 350$ 天。除西藏高原年降雨量较少仅 $280 \sim 670$ 毫米外，其余地区降雨量 $1000 \sim 1500$ 毫米。本区多系山地和高原，地势复杂，海拔高度变化大，立体气候特点突出，所以马铃薯生产在本区也呈一季作与二季作，不同栽培类型呈垂直交错分布的格局。高寒地区春种秋收一年一作，在 1000 米至 2000 米的低山河谷地带，可春秋两作； 1000 米以下的河谷平坝可秋冬二作。

四、云南马铃薯的优势和特点

(一) 周年生产、四季收获

马铃薯起源于南美洲安第斯山区，形成了对冷凉气候的适应，适合生长的温度为 $10 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 。云南独特的气候条件使云南一年四季都可种植马铃薯，图1-1是昭通、昆明和河口的月均温变化，按照马铃薯的生长适温，昭通为3~10月适合生产马铃薯（大春一季马铃薯区）、昆明为2~11月（春、秋两季马铃薯区）、河口为10月~翌年4月（冬播马铃薯区），根据各地的情况播区还有

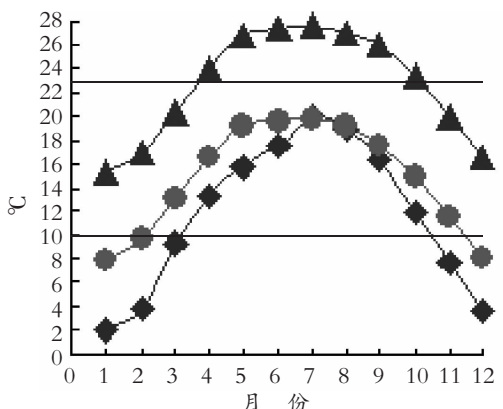


图 1-1 各地的温度年间变化和马铃薯生长适温

◆ 昭通；● 昆明；▲ 河口



微调、使马铃薯四季种植、周年收获，大大延长了鲜薯的市场供应时间和加工企业的生产时间。

（二）全省分布、相对集中

虽然云南马铃薯全省有分布，但相对集中，马铃薯主要分布在滇东北和滇西北，昭通、曲靖两市的面积之和占全省的71%，产量之和占全省的75%，为在这两个市建立现代化马铃薯加工企业提供了原料保障。

（三）马铃薯育种和种薯生产体系基本形成

在云南省委、省政府的高度重视下，经过各级政府和科技人员的努力，育种和种薯生产体系基本形成。先后选育出适合于云南省生态气候条件的合作88、会-2、中甸红等品种十余个在生产上大面积推广应用，建立良种脱毒快繁体系，形成了全年生产“脱毒微型薯”2000万粒的生产能力，使云南的马铃薯科技水平在西南地区有一定的优势。

（四）加工产业初具规模

目前，全省已建成并投入生产的以马铃薯为原料的加工企业有：以生产马铃薯淀粉为主的宣威润凯淀粉厂、昭通威力淀粉厂等；以生产油炸土豆片为主的云南天使食品有限公司、昆明子弟食品有限公司等，这些企业，年加工鲜马铃薯近30万吨，为云南马铃薯生产的发展和农民的增收起到了重要的推动作用。

（五）广阔的市场前景

云南马铃薯由于独特的自然优势，在鲜薯供应上与北方省区有时间差，因此具有较好的价位和广阔的市场。特别是中国—东盟自由贸易区形成后，东南亚有5亿人的消费市场，这些地区由于夏季炎热不能种植，马铃薯价格昂贵，目前人均年消耗马铃薯仅4.0千克左右，具有巨大的潜力。

第二节 马铃薯栽培的生物学基础

一、形态特征

马铃薯为茄科、茄属一年生草本植物。植物学形态如图1-2所示。

（一）根

马铃薯用种子繁殖的为直根系，用块茎繁殖的为须根系。当块茎萌发时，在幼芽基部靠芽眼处密集的3~4节节部发根，这部分根称为初生根，初生根分枝很强，是主要吸收根系。随后在地下茎节处匍匐茎周围发根，每节3~4

条，称为后生根。根系深度一般不超过 70 厘米，主要分布在土壤耕层 10 ~ 40 厘米以内。

(二) 茎

马铃薯的茎可分为地上茎、地下茎、匍匐茎和块茎。

1. 地上茎

地上茎草质多汁，呈绿色间有紫色，有少数茸毛。茎边缘具翅（或棱），有 3 棱 4 棱之别。茎有分枝，一般早熟品种植株矮小，茎高 40 ~ 70 厘米，分枝少；中、晚熟品种植株较高大，茎高 80 ~ 120 厘米，分枝多，着生节位较低，分枝较长。

2. 匍匐茎

匍匐茎是主茎地下茎的腋芽伸长形成的侧枝，较地上茎细，顶端节间密集成钩曲状，细胞分生能力强。匍匐茎有横向生长习性，入土不深，长度约为 3 ~ 10 厘米。栽培种较短，野生种较长；早熟品种较短，晚熟品种较长。在匍匐茎早期生长中如环境条件不利，可穿出土面变成叶枝。

3. 块茎

块茎着生于匍匐茎顶端，是茎的变态。

块茎膨大初期，可以看到鳞片状退化叶，随着块茎的生长，鳞片叶凋萎后留下的叶痕称芽眉。芽眉上部凹陷处，即为芽眼，芽眼里有一个主芽和数个副芽。芽眼在块茎上呈螺旋状排列，基部稀，顶端密，其排列次序和地上茎的叶序相同。块茎末端与匍匐茎的连接处称为脐部，另一端叫顶部，顶部是匍匐茎的顶芽，有顶端优势，较先发芽。块茎的解剖结构如图 1-3。薯块形状呈圆形、椭圆形及长形等，薯皮光滑、粗糙或呈网纹状，皮色有白、黄、红及紫色等，肉色有白、黄、浅红等色。

(三) 叶

马铃薯幼苗最先生长的几片叶为单叶，微具分裂，以后随着植株的生长，长出的叶为奇数羽状复叶。复叶由顶生小叶、侧生小叶、侧生小叶间的二次小

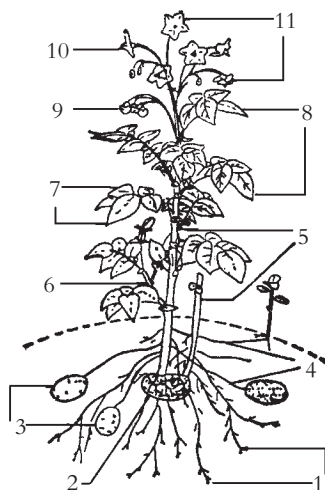


图 1-2 马铃薯的植株

1.根 2.母薯 3.块茎 4.匍匐茎 5.主茎 6.分枝
7.复叶 8.小叶 9.果实 10.花 11.花序

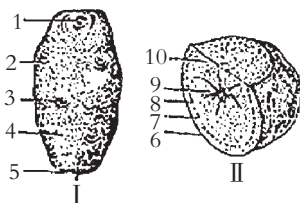


图 1-3 马铃薯的块茎

1.顶部 2.芽眉 3.芽眼 4.皮孔 5.脐部 6.周皮
7.皮层 8.维管束环 9.内髓层 10.外髓层



裂叶和叶柄基部的托叶状小叶组成。叶表皮上有茸毛与腺毛。茸毛与腺毛能减少蒸腾作用，吸附或吸入空气中的水分，增强植株抗旱能力。

（四）花、果实及种子

马铃薯为自花授粉作物，花序为聚伞花序。花萼绿色多毛，基部合生成管状，花冠合瓣，呈五角形，有白、浅红、紫红、蓝及紫蓝等色，雄蕊 5 枚，着生于花瓣基部，花药聚生，包住雌蕊。雌蕊子房由两个心皮构成，子房上位，内含多粒胚珠。果实为淡绿或紫绿色浆果，每果含 200 粒或更多种子，种子很小，千粒重 0.5 ~ 0.6 克，呈扁平或卵圆形，黄色或暗灰色；新收的种子有较长的休眠期，隔年种子发芽率一般可达到 70% ~ 80%。

二、生物学特性

（一）生育过程

马铃薯是营养繁殖的作物，其生育期长短伸缩性很大。虽然生育期一般也用出苗到成熟之间的日数表示，但成熟期的特征不像禾谷类作物明显。根据生育期长短划分为早、中、晚熟品种，早熟种 75 天以内，中早熟种 76 ~ 85 天，中熟种 86 ~ 95 天，中晚熟种 96 ~ 105 天，晚熟种 105 天以上。

马铃薯在田间的生育过程顺序有规律地经历下列 5 个时期。

1. 块茎的萌发和出苗

块茎萌发时，先形成明显的幼芽，继之在幼芽节处发生根和匍匐茎原基，幼根出现后便以比幼芽生长为快的速度在土壤中扩展，幼芽顶端呈弯曲状态顶出土面，继续生长至展开 3 ~ 4 片微具分裂的幼叶时，萌芽出苗期即告结束。播种至出苗所需时间与土温有关，当土温达 7℃ 时幼芽开始生长，8 ~ 9℃ 时需 35 ~ 40 天，13 ~ 15℃ 时需 25 ~ 30 天，16 ~ 18℃ 需 20 ~ 21 天，18 ~ 20℃ 时需 15 天左右。此期器官形成是以根系形成和芽的生长为中心，同时进行叶、侧芽、花原基的分化。在此期间发育强大根系是构成壮苗的基础。

2. 幼苗生长和匍匐茎的伸长(出苗至孕蕾)

马铃薯的茎是合轴分枝，顶芽活动到一定时间后就分化为花芽，靠近顶芽的腋芽迅速发展为新枝，代替主茎的位置，所以主轴实际上是由一段茎与其各级侧枝分段连接而成。当幼苗有 7 ~ 13 片叶时，第一段茎的顶芽孕蕾，将由侧芽代替主轴生长，因而茎的向上生长表现为暂时延缓，标志植株进入孕蕾期，幼苗期即告结束，此期长 15 ~ 25 天。马铃薯无性繁殖时苗期短，幼苗速熟的特性是它不同于其他作物的最大特征之一。当幼芽有 3 ~ 4 片叶展开后，幼苗叶数迅速增多，大约每 2 天展开 1 叶，通常单株叶面积达到 200 ~ 400 平方厘米