

SCIENCE AND TECHNOLOGY OF POTATO

● 农业科技入户工程培训教材

马铃薯产业科学技术

云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所

云南省农业厅科学教育处



云南出版集团公司
云南科技出版社

SCIENCE AND TECHNOLOGY OF POTATO

● 农业科技入户工程培训教材

马铃薯产业科学技术

云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所

云南省农业厅科学教育处

工业学院图书馆
藏书章

云南出版集团公司
云南科技出版社
· 昆 明 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

马铃薯产业科学技术 / 云南省农业科学院生物技术与种子资源研究所, 云南省农业厅科学教育处编. —昆明: 云南科技出版社, 2006.12

ISBN 7-5416-2494-2

I. 马 ... II. ①云 ... ②云 ... III. 马铃薯—栽培
IV. S532

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第140097号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路609号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

云南雅丰三和印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/36 印张: 4.25 字数: 155千字

2006年11月第1版 2006年11月第1次印刷

印数: 1 ~ 1000册 定价: 18.00元



编委会名单

主 编： 孙海清

编 委： 毕 虹 段洪文

贾 云 张路成

本书主编： 孙茂林 毕 虹

本书编委： 贾 云 周晓罡

张路成 李树莲

刘友林 刘彦和

张绍松 丁玉梅



Foreword

前言

马铃薯是云南省重点发展的五大农业产业之一，总体发展目标是建设成东南亚最大的马铃薯种薯生产基地，南方主要马铃薯外销生产基地和马铃薯加工产品的主产地。农业科技入户工程是我国推进科学技术成果向农村、农民转化的重要途径。为实现云南马铃薯产业发展目标，通过技术培训，使广大农民、企业和技术推广人员，掌握马铃薯的基本知识，了解国内外的发展现状，应用先进的科学技术，提高产量，增加效益。为此，由云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所、云南省农业厅科学教育处共同编写了该光盘和教材，编写中得到全省马铃薯科研、教学、技术推广、企业和农民朋友的支持和帮助，深表感谢。参考的主要文献有国际马铃薯中心主编《马铃薯主要病虫害及线虫》；吴自强主编《马铃薯病害》；NIVAA出版《Professional potato growing》、《The road to seed potato production》、《On the road to processing》；H.P.Beukema等《Potato Explorer》；Crier media group出版《Potato storage international》；D.J.B.Calverley《Storage and Processing of Roots and Tubers in the Tropics》；孙茂林主编《云南薯类作物的研究和发展》；黄兴奇主编《云南作物种质资源薯类篇》。该教材所有的遗漏和错误之处，敬请谅解和指正。

全国农业科技入户示范工程管理办法

(试行)

第一章 总则

第一条 为加强全国农业科技入户示范工程(以下简称“科技入户工程”)管理,根据农业部《关于推进农业科技入户工作的意见》和国家专项资金管理的有关规定,制订本办法。

第二条 科技入户工程按照“工作措施到村、上下联动抓户”的要求,坚持统筹规划、突出重点、规范管理、注重实效、创新机制、开放运行的原则,采取政府组织、专家负责、科技人员包户的管理形式和以县为主的管理方法。

第二章 项目申报

第三条 农业部根据科技入户工程规划,每年定期发布项目申报指南。省级农业行政主管部门(包括计划单列的农机、畜牧、农垦、渔业等行业主管部门,以下同)根据项目申报指南组织项目申报。

第四条 科技入户工程以项目县(农垦分局)为实施主体。申报项目县应具备以下条件:

- (一)国家优势农产品区域内的农业生产大县;
- (二)当地政府高度重视农业科技推广工作;
- (三)农业技术推广队伍健全,技术实力较强,具有实施科技入户工程的基础和条件。

第五条 县级农业行政主管部门按要求进行项目申报,省级农业行政主管部门负责审核,报农业部审批。

第三章 技术指导单位与技术指导员

第六条 科技入户工程的技术指导工作实行技术指导单位负责制。技术指导单位由县级农业行政主管部门在农业技术推广、科研、教学、企业、协会等单位中公开招聘产生。

第七条 技术指导单位应具备以下条件:

(一) 积极支持农业科技入户工作；
(二) 拥有一支专业技术水平较高、实践经验丰富的科技人员队伍；

(三) 具备开展技术服务与培训条件；
(四) 社会信誉良好，管理规范。

第八条 技术指导单位在县级农业行政主管部门领导下负责技术指导和技术指导员的管理工作，定期对技术指导员进行培训，参与科技入户工程绩效评价。

第九条 科技入户工程实行技术指导员包户责任制。技术指导员由技术指导单位根据科技入户工程任务面向社会公开招聘。技术指导员应具备以下条件：

(一) 具有较高的农村政策理论水平和农业技术水平；
(二) 熟悉农业技术推广工作，具有丰富的实践经验，在规定时间内取得农业技术指导员资格证书；
(三) 具有较强的工作责任心和奉献精神；
(四) 熟悉农民的基本情况和技术需求；
(五) 身体健康，能承担20个左右科技示范户的技术指导任务。

第十条 技术指导员在技术指导单位的组织领导下，根据本县科技入户工程实施方案，结合科技示范户实际情况，制定分户技术指导方案；指导科技示范户应用、推广新技术、新品种；开展科技示范户培训，提高科技示范户学习接受能力、自我发展能力和辐射带动能力。

第四章 科技示范户

第十一条 科技示范户的遴选坚持公开、公平、公正和自愿的原则。科技示范户应具备以下条件：

(一) 热爱农业，立志务农；
(二) 家庭常年从事种养业劳动力在2人（含）以上，其中至少有1人文化程度在初中（含）以上；
(三) 生产经营规模较大，种养水平较高；
(四) 拥护党在农村的方针政策，明礼诚信，遵纪守法，群众公认，乐于帮助和带动周边农户依靠科技发展生产。在同等条件下，优先选择农民技术员、各类科技推广项目示范户、种养大户、《绿色证书》和《跨世纪青年农民科技培训证书》获得者。对某些方面表现突出的农户，可适当放宽条件限制。

第十二条 科技示范户的遴选遵循以下程序：

(一) 在遴选示范户的村公布示范户遴选条件、程序和时间；

(二) 由具备相应条件的农户自愿申请;

(三) 村民委员会择优推荐, 经乡(镇)政府同意, 本村范围内公示3天后, 报县级农业行政主管部门;

(四) 县级农业行政主管部门在技术指导单位配合下, 对上报名单进行考察、确认, 并报省级农业行政主管部门备案。

第十三条 科技示范户享受以下权利:

(一) 要求技术指导单位和技术指导员及时提供技术和信息咨询服务;

(二) 参加技术指导单位举办的科技培训, 无偿获得有关技术资料;

(三) 接受技术指导员有关农业生产技术指导、服务;

(四) 参与技术指导员工作绩效评价;

(五) 在规定范围内享受科技入户工程物化技术补贴。

第十四条 科技示范户承担以下责任:

(一) 积极参加科技培训, 带头使用新技术, 提高科技素质和生产水平;

(二) 带动周边20个左右的农户, 积极传授科学技术和生产经验;

(三) 提供必要的科技示范条件, 支持技术指导员做好技术示范推广工作;

(四) 履行技术服务合同, 按要求填写《科技示范户手册》, 及时准确提供生产和技术指导服务的有关信息。

第五章 专家组与专家

第十五条 科技入户工程实行技术工作首席专家负责制。农业部、省级和县级农业行政主管部门分别设立科技入户工程专家组(以下简称“专家组”), 专家组在同级农业行政主管部门领导下开展工作, 下级专家组接受上级专家组的业务指导。

第十六条 农业部专家组负责制定年度科技入户工程相关行业领域的技术实施方案; 审议全国农业主导品种和主推技术; 审核省级行业技术指导方案; 指导、监督、检查省级和县级专家组工作; 参与科技入户工程绩效评价。

第十七条 省级和县级专家组分别负责制定本级科技入户工程实施方案, 筛选本省、本县主导品种和主推技术, 指导、检查、督促技术指导员开展工作, 参与科技入户工程绩效评价和工作总结。省级专家组负责审核县级科技入户工程实施方案, 县级专家组负责审核技术指导员分户技术指导方案。

第十八条 各级专家组按学科领域设立首席专家，首席专家在专家组的指导下，制定本行业科技入户工程的技术指导方案，参与制定科技入户工程实施方案，指导本行业科技入户工作。

第六章 组织管理

第十九条 农业部建立科技入户工作联席会议制度。联席会议负责科技入户工程的综合协调、政策研究、资金落实和督导检查。省级和县级农业行政主管部门根据农业部的统一部署，组织实施科技入户工程。

第二十条 科技入户工程实行技术合同管理。县级农业行政主管部门与技术指导单位、技术指导单位与技术指导员、技术指导员与科技示范户之间分别签订技术服务合同，明确双方的责任、权利、义务。

第二十一条 建立全国科技入户工程信息网络。农业部负责编制数据库软件、数据库；技术指导单位、技术指导员负责采集科技入户工程和科技示范户信息；县级专家组负责核实、录入；逐步实现全国科技入户工程网络化管理。

第七章 资金使用与管理

第二十二条 国家财政安排专项资金实施科技入户工程。鼓励地方匹配资金，安排工作经费，加大科技入户工程的实施力度。

第二十三条 项目资金主要用于三个方面：

（一）科技示范户补贴：用于科技示范户的示范条件和物化技术补贴。

（二）技术服务补贴：用于技术指导员开展技术服务的差旅、通讯、资料、下乡补助等。

（三）培训和项目监管补贴：用于技术指导员和科技示范户的科技培训，编印培训资料；区域内主导品种、主推技术的遴选；建立核心示范区；项目监管、调研、宣传等。

第二十四条 建立科技入户工程项目资金使用公示制度。各级农业部门均不得以任何理由挪用项目资金。科技示范户、技术指导员的任务指标、经费补助标准、补贴到位时间等信息都纳入数据库管理，并及时向社会公示，接受公众监督。项目资金管理办法另行制定。

第八章 绩效评价与监督

第二十五条 建立科技入户工程绩效评价机制。绩效评价工作按照科学、规范、公正和注重实效的原则，由省级农业行政主管部门统一组织实施，每年一次。

第二十六条 绩效评价工作以项目县为单位开展，由县级农业行政主管部门具体负责（评价内容见附表）。县级农业行政主管部门完成年度绩效评价工作后，写出绩效评价报告报省级农业行政主管部门。

第二十七条 省级农业行政主管部门对项目县绩效评价工作进行检查验收，在11月底以前向农业部提交本省科技入户工程年度绩效评价报告。

第二十八条 农业部对省级科技入户工程绩效评价结果进行抽查。

第二十九条 建立科技入户工程奖惩机制。根据各地绩效评价结果，实行项目滚动管理，对绩效不明显的项目县及时淘汰；对绩效突出的技术指导单位、专家、技术指导员、科技示范户给予表彰和奖励。

第三十条 科技入户工程接受社会监督。农业部、省级和县级农业行政主管部门对工程实施中的有关信息，除需保密外，均向社会公开。

农业科技入户项目资金管理暂行办法

第一章 总则

第一条 为规范农业科技入户项目资金（以下简称“项目资金”）管理，提高资金使用效益，根据农业财政专项资金管理的有关规定，制订本办法。

第二条 项目资金管理坚持“分级管理，分级负责；明确用途，专款专用；农民受益，注重实效”的原则。

第三条 项目资金优先支持优势农产品和优势产区。鼓励地方匹配资金，安排工作经费，加大科技入户工程的实施力度。

第二章 资金安排

第四条 农业部根据全国科技入户工程规划，发布项目指南，分年度确定项目实施的领域、规模和任务。省农业行政主管部门根据项目指南，择优选择项目实施示范县（以下简称“示范县”），安排项目实施任务。示范县结合当地实际，编制项目实施方案，并提出资金预算申请。各示范县项目实施方案和资金预算经省农业行政主管部门审核汇总后，报农业部。

第五条 农业部对各省申报的项目实施方案和资金申请进行审核和批复。经农业部批复的项目实施方案和资金使用计划，示范县不得擅自变更、调整。如确需调整，应按原申报程序报批。

第六条 各省、示范县应按农业部批复下达的计划，认真组织实施，落实各项任务。

第三章 资金使用

第七条 项目资金按照国家财政资金拨付有关要求，直接拨付到项目承担单位。

第八条 项目资金主要用于以下三个方面：

（一）科技示范户补贴：用于科技示范户的示范条件建设补贴和采用新品种、新技术过程中物化技术的补贴。科技示范户补贴占总项目资金的比例不低于40%。

(二) 技术服务补贴：用于技术指导员开展技术服务的差旅费、通讯费、下乡补助等。技术服务补贴占总项目资金的比例不低于40%。

(三) 培训和项目监管补贴：用于技术指导员和科技示范户的科技培训，区域内主导品种、主推技术的遴选，建立核心示范区，编印培训资料，项目专家组工作和监管、调研、宣传等。培训和项目监管补贴占总项目资金的比例不超过20%。

第九条 科技示范户补贴由科技示范户按照一定补贴额度提交合法支出凭证，经技术指导员审核，在项目承担单位报账，再由技术指导员兑现到每个科技示范户。

目 录

Contents

马铃薯作物的基本知识	1
一、马铃薯的起源和栽培历史	2
二、马铃薯的分类	2
三、马铃薯的形态特征	6
四、马铃薯的生物学特性	8
五、生长发育的条件	10
马铃薯高产栽培技术	13
一、马铃薯的生产潜力	14
二、自然特点和耕作制度	14
三、土壤和整地	14
四、品种和种薯	16
五、施肥及方法	19
六、种植密度和深度	21
七、中耕和起垄	22
八、水分和灌溉	23
九、病虫害防治	25
十、马铃薯的收获	36
十一、马铃薯储藏技术要点	38
十二、马铃薯储存方法	52
十三、马铃薯生产的经济效益评估	60

马铃薯脱毒种薯及种薯生产	62
一、马铃薯病毒与种薯退化	63
二、马铃薯的主要病毒病	64
三、马铃薯脱毒种薯繁育生产体系（中国云南）	66
马铃薯产业现代化生产技术	75
一、种植业现代化生产技术	76
二、物流业现代化生产技术	84
三、加工业现代化生产技术	89
马铃薯品种和种质资源	100



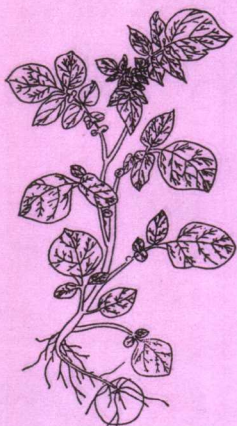
马铃薯作物的基本知识

THE MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY OF POTATO

一、马铃薯的起源和栽培历史

马铃薯起源于南美洲安第斯山，一万年前印地安人驯化栽培。在明朝万历年间（1573~1629年）马铃薯传入中国。全国栽培作物，2005年中国面积6895万亩，总产7220万吨，平均单产1047千克/亩。云南是我国较早种植马铃薯的省份之一，1848年前云南已经开始栽培。

由于云南的气候条件、山地农业适宜马铃薯生产，效益显著，马铃薯生产发展迅速，到2000年面积发展到475万亩，全国第6位，总产536万吨，全国第3位，平均单产1129千克/亩，全国第8位，2004年云南面积达到630万亩，总产量697万吨。到2005年面积达到667万亩，总产量近775万吨的生产规模。形成了大春、小春、冬作、早春作和秋作周年生产，四季供应的栽培制度。



吴其濬(1848年)著《植物名实图考》中马铃薯的素描图。

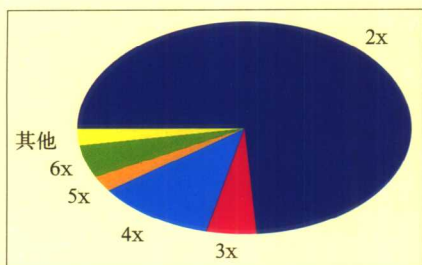
资料来源：《中国马铃薯栽培学》

二、马铃薯的分类

马铃薯的分类：马铃薯属茄科茄属（*Solanum*）植物。

马铃薯以形态、结薯习性和其他特征区分和归类，有8个栽培种和154个野生种。集合相近的种作为系，相近的系作为组，相近的组作为属，又根据需要在组下面设亚组。根据霍克斯的分类，属、组、亚组以及系。其中栽培种有8个种，均属于马铃薯系（*Tuberosa* Rydb），含二倍体，三倍体，四倍体和五倍体。其中三倍体和五倍体是不孕的，仅靠无性繁殖繁衍后代。马铃薯的8个栽培种包括：

- （1）窄刀种（*S. stenotomum* Juz. et Buk）最早栽培的二倍体种。
- （2）阿江惠种（*S. Ajanhuri* Juz. et Buk），为二倍体种。
- （3）多萼种（*S. × goniocalyx* Juz. et Buk），为二倍体种。
- （4）富利亚种（*S. phureja* Juz. et Buk），为二倍体种。
- （5）乔恰种（*S. × chaucha* Juz. et Buk），是三倍体。
- （6）尤杰普氏种（*S. × juzepczukii* Buk）是三倍体。
- （7）马铃薯种（*S. tuberosum* L）含两个亚种，均为四倍体。



马铃薯“种”的倍性分布

① 安第斯亚种 (*S. tuberosum* ssp. *andigena* (Juz. et Buk) Hawkes)

② 马铃薯亚种 (*S. tuberosum* L. ssp. *tuberosum*) 是马铃薯中最重要的一个种。

(8) 短叶片种 (*S. × curtilobum* Juz. et Buk), 是五倍体。

现已被发现的野生马铃薯共156个, 分属于18个系, 其中仅马铃薯系 (*Tuberosa* Rydb) 兼含有野生种和栽培种。

马铃薯属多倍性作物, 染色体基数 $n=12$, 有二倍体 ($2n=24$)、三倍体 ($2n=36$)、四倍体 ($2n=48$)、五倍体 ($2n=60$) 和六倍体 ($2n=72$)。根据霍克斯的研究, 在所有能结块茎的“种”中约有74%为二倍体, 四倍体占11.5%, 其他倍性的“种”所占比例很少, 三倍体占4.5%、五倍体为2.5%、六倍体为5.0%、其他占2.5%。

马铃薯栽培种: 马铃薯栽培种, 包括原始栽培种, 均产于南美, 其中只有普通栽培种 (*S. tuberosum* ssp. *tuberosum*), 即普通栽培种亚种在世界各国广泛栽培。

1. 四倍体栽培种

(1) 普通栽培种 (*S. tuberosum* ssp. *tuberosum*) 世界广泛栽培的主要栽培品种。

(2) 安第斯亚种 (*S. tuberosum* ssp. *andigenum*) 极易与普通栽培种杂交。

(3) 新型栽培种 (*Neo-tuberosum*) 这个栽培种不是自然存在的种, 是利用轮回选择自安第斯亚种中选育出适应长日照, 变异性广泛的新类型。

2. 二倍体栽培种

(1) 富利亚薯 (*S. phureja*)。

(2) 窄刀薯 (*S. stenotomum*)。

3. 五倍体栽培种: 短叶薯 (*S. curtilobum*)

马铃薯野生种: 马铃薯野生种的分布局限于美洲大陆。马铃薯野生种除少数六倍体和四倍体外, 大多数为二倍体。在马铃薯育种中常用的野生种有落果薯 (*S. demissum*)、匍枝薯 (*S. stoloniferum*)、无茎薯 (*S. acaule*)、恰柯薯 (*S. chacoense*)、芽叶薯 (*S. vernei*)、小拱薯 (*S. microdontum*)、球栗薯 (*S. bulbocastanum*) 和腺毛薯 (*S. berthaultii*) 等。