经全国中小学教材审定委员会 2005 年初审通过

普通高中课程标准实验教科书 · 通用技术（选修 4）

现代农业技术 · 专题二

种质资源的保护和引进

河南省基础教育教学研究室
河南科学技术出版社 组编



河南科学技术出版社

微信公众号：电子课本大全

总 主 编：傅水根

本册主编：高松洁　林　海

编写人员：高松洁　王文静　林　海　王　鹏　吴建宇　郭天财

责任编辑：周本庆

美术编辑：宋贺峰

责任校对：柯　姣

普通高中课程标准实验教科书·通用技术(选修4)

现代农业技术 · 专题二

种质资源的保护和引进

河南省基础教育教学研究室
河南科学技术出版社　组编

★

河南科学技术出版社出版发行
(郑州市经五路66号)
邮政编码：450002　电话：(0371) 65737028
河南第一新华印刷厂印刷
全国新华书店经销

★

开本：890mm × 1240mm　1/16　印张：5.75　字数：133.5千字
2005年5月第1版　2006年1月第2次印刷
ISBN 7-5349-3322-6/G · 973
定价：7.30元

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换

微信公众号：电子课本大全

致同学们

作为高中通用技术的选修模块《现代农业技术》的一个专题，这本《种质资源的保护和引进》与同学们见面了。这本书都讲了什么？我们为什么要学习这本书？下面我们就和同学们谈谈这些问题。

种质资源是在漫长的历史长河中，由自然演变和人工培育而形成了一种重要的自然资源，它蕴含着各种各样的遗传基因，是人类选育和推广农作物、动物优良品种和发展农业生产的物质基础，是研究作物起源、进化、分类、遗传的基本材料，也是极其宝贵的自然财富。然而，经济发展和人为活动使生态系统不断破坏和恶化，使很多珍贵的种质资源正在流失。因此，有效地保护种质资源非常重要。引种可以丰富我国的种质资源，增加新的作物类型，有效地提高我国作物的产量，改善作物品质，提高作物抗性，取得好的经济效益。因此，引种在发展农业生产上有着极其重要的作用。

本专题包括了种质资源保护和引进的完整知识体系。通过本专题的学习，学生应该了解种质资源的含义、作用和类别，以及种质资源的搜集和整理方法；了解我国濒危的种质资源、保护种质资源的意义和种质资源的保护措施；了解引种的作用与原则，掌握生态条件与引种的关系；学会引种观察试验、对比试验、区域试验、栽培试验的方法；能够运用引种的原理，进行简单的引种方案设计。

本专题在内容的安排上注重学生基本知识和能力的训练，并为教学互动留出了充足的接口和出口。每节内容都涉及“学习导航”、“现象与问题”、“探究尝试”、“新视窗”、“小资料”、“实践活动”、“活动延伸”、“阅读材料”等多个方面，为充分调动学生学习的积极性和主动性创造了条件。在能力训练方面，本着循序渐进的原则，每章都有不同的侧重点，如第一章侧重于种质资源的调查与分析，第二章介绍了一些种质资源的保护措施，第三章以生态条件与引种的关系为重点，第四章强化了对引种试验内容和方法的学习，第五章则安排了综合运用引种的原理，进行引种方案设计的实践性内容。

本专题不仅考虑了种质资源保护与引进知识体系的系统性，而且为实践教学活动的灵活开展留出了充分余地。教师在组织教学时，应结合当地的资源特点，合理安排基础知识学习和技能操作实践的比例，要充

微信公众号：电子课本大全

分利用校内外的实验实习基地，带领学生走出教室，到自然保护区、森林公园、珍奇植物园、引种试验田、农田去感受大自然，促进学生通过不断的实践来熟悉和掌握种质资源保护和引进的基本技能和试验方法，培养学生综合运用各方面知识的能力。

本书在编写过程中得到了有关专家的支持和帮助，参考了一些有关资料和图片，在此一并表示感谢。

由于我们水平有限，书中若有错漏和不妥之处，敬请广大师生批评指正。

编写者

2004 年 11 月

微信公众号：电子课本大全

目 录

第一章　走近种质资源 …… (1)



第一节　认识种质资源 …… (2)
一、种质资源 …… (3)
二、种质资源在育种工作中的作用 …… (5)
第二节　种质资源的类别 …… (7)
一、按种质资源的来源分类 …… (7)
二、按种质资源的性质分类 …… (9)
第三节　种质资源的搜集与整理 …… (13)
一、种质资源的搜集 …… (13)
二、种质资源的整理 …… (15)

第二章　种质资源的保护 …… (19)



第一节　我国的濒危种质资源 …… (20)
一、我国濒危种质资源的现状 …… (20)
二、造成种质资源濒危的原因 …… (22)
第二节　种质资源保护的意义 …… (26)
一、保持生物多样性，为育种提供丰富的资源 …… (26)
二、维护生态平衡 …… (27)
三、保证科学研究和教育活动的正常开展 …… (27)
第三节　种质资源的保护措施 …… (29)
一、建立自然保护区、自然公园和珍奇植物园等 …… (29)
二、建立作物种质资源库 …… (30)
三、建立基因资源库和基因研究中心 …… (31)
四、开展驯养繁殖 …… (31)
五、实施再引进工程，发展和壮大野生种群 …… (32)

第三章　引种 …… (34)



第一节　引种的作用与原则 …… (35)
一、引种的作用 …… (36)
二、引种的原则 …… (37)
第二节　生态条件与引种的关系 …… (41)
一、温度与引种的关系 …… (41)
二、光照与引种的关系 …… (42)
三、纬度与引种的关系 …… (43)
四、海拔高度与引种的关系 …… (43)
五、降水量与引种的关系 …… (43)

微信公众号：电子课本大全

第四章　引种试验 …… (48)



第一节　引种观察试验 …… (49)
一、引进品种的丰产性观察 …… (49)
二、引进品种的生育期观察 …… (50)
三、引进品种的抗病性、抗虫性和抗逆性观察 …… (50)
四、引进品种的适应性观察 …… (50)
第二节　引种对比试验 …… (55)
一、鉴定圃 …… (55)
二、预试圃 …… (56)
三、品种比较试验 …… (57)
第三节　引种区域试验 …… (58)
一、组织管理 …… (58)
二、划分区域和布点 …… (59)
三、参试品种 …… (59)
四、区域试验年限 …… (59)
五、区域试验总结 …… (60)
第四节　引种栽培试验 …… (63)
一、整地 …… (63)
二、播种 …… (64)
三、施肥 …… (64)
四、灌溉 …… (65)
五、收获 …… (65)

第五章　引种方案设计 …… (70)



第一节　引种的原理 …… (71)
一、气候相似原理 …… (71)
二、纬度海拔相似原理 …… (72)
三、生态类型相似原理 …… (73)
四、阶段发育相似原理 …… (74)
第二节　引种方案设计 …… (78)
一、确定引进植物类型 …… (78)
二、确定引进品种 …… (79)
三、确定引种地区 …… (79)
四、确定引种数量 …… (79)

附录　部分中英文词汇对照表 …… (85)

微信公众号：电子课本大全

第一章　走近种质资源

提起种质资源，大家并不陌生。自从地球上开始有生命时起就有了种质资源。生物的进化是通过种质的遗传与变异而实现的。人类从利用种质资源到研究种质资源、认识种质资源，已经有漫长的历史，而且永无止境。

人类生活在一个五彩缤纷的世界里。以植物为例，全球存在的植物约有30万种，其中被大面积栽培的有150多种，而世界上人类粮食的90%来源于20种植物，其中75%由小麦、水稻、玉米、马铃薯、甘薯和木薯6种植物提供。这些为人类提供主要食粮的作物，是人类长期选择、驯化的结果。由此可见，种质资源与我们的生产与生活息息相关。



种质资源带给我们丰富的食品

微信公众号：电子课本大全

第一节　认识种质资源

学习导航

1．什么是种质资源？种质资源为什么又称为遗传资源或基因资源？它包括什么？

2．我国许多珍贵的种质资源正面临灭绝，其主要原因是什么？

3．种质资源在动植物育种工作中有何重要作用？举例说明。

现象与问题



杂交水稻之父——袁隆平院士

早在1964年，袁隆平从洞庭早籼稻中找到雄性不育株，揭开了国内水稻杂种优势利用的序幕。李必湖等人1970年在海南崖县普通野生稻中找到花粉败育雄性不育株，由此选育出野败型不育系，1973年实现“三系配套”，并从1976年开始在生产上试种强优势组合，一般比当地常规良种增产15%～20%，深受广大农民欢迎，种植面积逐年扩大，1991年全国杂交水稻年种植面积达1.76×10^8 hm^2（公顷，下同），占全国水稻面积的55%，每公顷产量达6 555.0kg。目前杂交水稻的面积仍占全国水稻面积的一半左右。因此，我国杂交水稻的研究和成就居世界领先地位，为解决我国乃至世界粮食问题做出了巨大贡献。2000年，袁隆平等人与美国的科学家合作，利用分子技术从普通野生稻中发现两个增产基因，可比现在的高产杂交稻增产36%，再次印证了野生稻在杂交稻研究中的宝贵价值。没有野生稻资源，培育优良栽培稻品种，就会成为无源之水、无本之木。

讨论：

1．袁隆平和李必湖的发现，对培育杂交水稻有什么重要作用？

2．我国杂交水稻的发展现状怎样？

3．你从袁隆平和李必湖的发现中得到了什么启发？

微信公众号：电子课本大全

一、种质资源

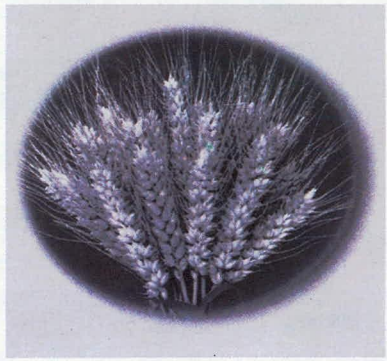


图 1.1　小麦品种——新麦 11 号

上面的案例说明了种质资源的重要性。那么，什么是种质资源呢？

亲代传递给子代的遗传物质称为种质，携带各种种质的材料称为种质资源，又称遗传资源或基因资源或基因银行。种质资源是指育种工作者用来选育新品种的原始材料，它包括古老的地方品种、新培育的推广品种[如小麦品种——新麦 11 号（图 1.1）、玉米品种——豫玉 22 号（图 1.2）、南阳黄牛（图 1.3）、红富士苹果（图 1.4）、牡丹品种——红珠女（图 1.5）、菊花（图 1.6）等]、重要的育种品系和遗传材料，以及作物的野生亲缘植物。



图 1.2　玉米品种——豫玉 22 号



图 1.3　南阳黄牛



图 1.4　红富士苹果



图 1.5　牡丹品种——红珠女



图 1.6　菊花

种质资源，尤其是古老的野生亲缘植物和地方品种，是长期自然选择或人工选择而形成的一种重要的自然资源，它蕴含着各种各样的遗传基因，具有独特的优良性状和抗御自然灾害的特性，是人类选育新品种和发展农业生产的物质基础，是研究作物起源、进化、分类、遗传的基本材料，也是极其宝贵的自然财富。发展农业生产是通过选育和推广农作物和动物优良品种实现的，而选育作物和动物新品种需要一些基本材料，这些用于选育新品种的育种材料就是种质资源。

然而，在人类文明高度发达，工农业生产取得巨大进步的同时，许多宝贵的种质资源正面临着灭绝的威胁。其主要原因有：一是现代化大规模农业生产和城乡建设工程破坏了地球上原有的生态环境，使

微信公众号：电子课本大全

一些野生资源失去自然栖息之地；二是耕作制度的改变趋向于作物种类简单化或单一化；三是大面积推广优良品种使很多地方种质资源迅速消失；四是现代农业生产对作物品种的要求越来越高，迫使育种家集中使用符合育种目标的少量亲本，而置许多有潜在效益的种质于不顾，听其自生自灭，而相似的育种目标和定向选择，则使作物品种的



实践活动

植物种质资源调查

我国植物种质资源非常丰富。根据当地气候条件，分小组进行下列种质资源调查，然后填入表 1.1 中。

表 1.1　种质资源调查表

调查时间：　　调查地点：　　调查人：

名　称	类　型	主要推广品种	备　注
小麦	半冬性	豫麦 49、高优 503、陕麦 150、济南 17	优质品种
	弱春性		
	春　性		
玉米	硬粒型		
	马齿型		
	中间型		
水稻	常规稻		
	杂交稻		
棉花	早熟型		
	中熟型		
	晚熟型		
中草药	叶用型		
	根用型		
	果用型		
菊花	白球类		
	黄球类		
	紫球类		

讨论：

1. 在你调查的种质资源中，哪些类型较多？为什么？
2. 这些种质资源在农业生产和发展地方经济中有何重要作用？
3. 通过种质资源调查，你的体会和收获是什么？

微信公众号：电子课本大全

遗传基础日益狭窄。因此，必须大力进行濒危种质资源的抢救工作，即广泛收集、长期保存并不断开发、研究、利用种质资源，才有利于种质资源的可持续发展，最终有利于农业生产和科学技术的需要。

二、种质资源在育种工作中的作用

种质资源在动植物育种工作中是非常重要的，其主要作用有以下几个方面：

1．种质资源是育种工作的物质基础　育种目标确定之后，即可通过适宜的育种途径来实现。但是，无论采用哪一种育种途径，首先都要准确地选择符合育种目标要求的种质资源。因此，种质资源是育种工作重要的物质基础，也是决定育种成败的关键。从某种意义上说，未来农业的发展在很大程度上取决于掌握和利用动植物种质资源的深度和广度。

建国五十多年来，我国主要农作物都经过了几次品种更新换代，而每次品种更换都是在不断创造并直接或间接利用新种质资源的基础上，培育并推广优良品种，使产量有了不同程度的提高。近代组织培养、基因工程等生物技术的不断发展，也离不开多种多样的种质资源。

2．特殊种质资源是育种工作取得突破性成就的关键　育种历史表明，育种工作中每一个突破性成就的取得都与特殊种质的发现和利用分不开。20世纪50年代，我国首先利用水稻矮源——矮脚南特和矮子粘育成了一批矮秆品种，为水稻矮化育种做出了贡献。20世纪60年代，国际玉米小麦研究中心利用著名的小麦矮源——日本农林10号，育成了一系列矮秆高产品种，使小麦产量大幅度提高。20世纪70年代，我国选育的“三系”水稻杂交种推广应用成功，从而为自花授粉作物利用杂种优势开辟了新途径。杂交水稻成功的关键在于发现和利用了野败型水稻（花粉败育的野生稻）的不育胞质。另外，日本育成具有自身固氮能力的水稻品种主要是利用了根系长有根瘤的泰国、印度水稻品种。俄罗斯培育出每穗粒数多达160粒的多粒小麦是利用了二倍体材料育成的嵌合二倍体杂交种。由此可见，发现和利用具有突出优良性状的种质资源是育成具有突破性新品种的关键。

3．新的种质资源是实现新的育种目标的保证　目前，世界各国对高产、稳产、优质品种的要求日益迫切，育种工作者已经培育出了不少高产、优质、抗逆的品种。但随着栽培技术和水肥条件的不断改善，过去培育的优良品种往往不适应改善了的条件，从而限制了产量和品质的进一步提高。因此，为了保证育种工作顺利进行，必须广泛搜集适应农业现代化要求的各种种质资源。



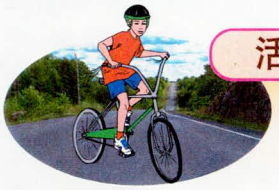
新视窗·知识外延

杂交水稻的“三系”

杂交水稻“三系”是指雄性不育系、雄性不育保持系、雄性不育恢复系。雄性不育系是指具有雄性不育特性的品种和自交系，简称不育系；雄性不育保持系是指给不育系授粉后，杂种后代能保持其不育性的品种和自交系，简称保持系；雄性不育恢复系是指给不育系授粉后，能恢复其雄性繁育能力的品种和自交系，简称恢复系。



微信公众号：电子课本大全



活动延伸

调查了解你的家乡有没有利用种质资源的合理开发利用而使农民脱贫致富的实例？试分析他们成功的主要原因？

阅读材料

我国的畜禽种质资源

我国有着丰富的畜禽种质资源，现已查明有畜禽品种、类群596个，约占世界的11%。改革开放以来，我国靠大量引进国外高产品种，解决了大量的需求。但随着结构调整的深入，畜牧业发展单纯追求数量增长，忽视自有畜禽品种独特的资源特性和生态意义，普遍存在“重引进、轻培育，重改良、轻保护”的问题，致使我国畜禽种质资源的保护和可持续利用面临严峻挑战。

为使我国丰富的畜禽种质资源优势转化为经济优势，我国加强了畜禽品种的选育和开发。近20年来，运用现代育种技术和手段，选育了一大批专门化品系和新品种，涌现出了一批融育种、生产、加工企业为一体的畜禽资源开发利用模式，使许多畜禽地方品种的主要优良性状得以保持，生产性能提高。如大面积推广应用的优质黄鸡就是由地方鸡种培育而成的；利用地方猪种培育的苏太猪等已成为目前一些地方最主要的杂交亲本；经选育后的绒山羊（图1.7）的产绒量提高了近1倍；北京鸭（图1.8）、绍兴鸭、金定鸭的产蛋量处于世界领先水平。畜禽种质资源合理开发利用，促进了资源优势向经济优势的转化。



图1.7　绒山羊

畜禽种质资源保护与开发是一项基础性、公益性、社会性、专业性都很强的工作，事关畜牧业可持续发展。充分挖掘我国土著畜禽品种的巨大商业优势，以名牌品种为依托，通过严格、规范、独特的培育，生产出系列化、标准化、品牌化的优质产品，形成竞争力，是全面带动我国畜禽种质资源开发利用与推动畜牧业健康发展的出路。

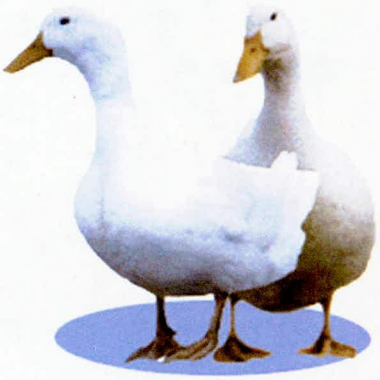
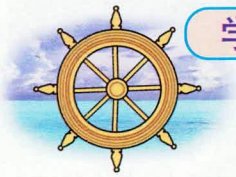


图1.8　北京鸭

微信公众号：电子课本大全

第二节　种质资源的类别



学习导航

1．种质资源一般按什么分类？可分为哪些类别？
2．你知道太空育种的原理是什么吗？简述它与诱变育种的异同。
3．目前我国转基因技术的发展和应用现状怎样？

现象与问题



2004年，我国首例异种克隆北山羊在新疆顺利诞生。这次异种克隆北山羊由新疆某公司与中国科学院动物研究所合作完成。克隆北山羊的母亲是一只普通白色山羊，2003年4月，科研人员从一只北山羊的耳朵上提取体细胞，并和普通白色山羊的卵母细胞结合组成新的胚胎，然后被移植到发情的普通白色母山羊体内。

中国科学院动物研究所有关专家认为，异种克隆不同于世界上第一只克隆羊“多莉”的同种体细胞核移植的克隆方法，比一般的克隆技术难度更大，在这一领域，目前国际上仅有印度野牛和欧洲盘羊的克隆获得成功。异种克隆北山羊在全世界尚属首例。

北山羊又被称作亚洲羚羊，形似家山羊而体型较大，属于国家一级保护动物，在我国主要分布于新疆、甘肃、青海、内蒙古等地，夏天栖息于高山草甸及裸岩区，冬春迁至海拔较低的地区活动，善于攀登和跳跃，以杂草为食。

这只异种克隆北山羊的诞生，将有利于保护珍稀濒危野生动物，为今后转基因研究奠定基础。



异种克隆北山羊

讨论：

1．上述现象说明了什么问题？从中可得到什么启发？
2．人工培育的种质资源有什么价值？你能再举一些例子吗？
3．除了转基因技术之外，人工培育种质资源的方法还有哪些？

根据分类标准的不同，种质资源也有不同的分类方法。

一、按种质资源的来源分类

1．**本地种质资源**　凡在本地区经过长期自然和人工选择而培育成的地方品种统称为本地种质资源。本地品种在当地栽培或饲养历史悠久，对本地的自然条件、栽培条件或饲养条件具有高度的适应性，

微信公众号：电子课本大全



图 1.9　玉米本地品种——糯玉米



图 1.10　小麦本地品种——豫麦 49



图 1.11　动物本地品种——乌骨鸡



图 1.12　动物本地品种——福建兔

主要表现在其生长发育及其他生理特性与本地区的生态条件和原有耕作或饲养条件相吻合，对当地不利的气候和其他条件有较好的抗性和耐性，甚至对于某些病虫害也具有一定的抵抗能力。因此，在研究种质资源时，必须首先从本地品种着手。

本地种质资源包括古老的地方品种和当前推广的改良品种，如糯玉米（图 1.9，产地广西）、豫麦 49（图 1.10，产地河南）等优良农作物本地品种，乌骨鸡（图 1.11，产地江西）、福建兔（图 1.12，产地福建）等优良动物本地品种。古老的地方品种是长期自然选择和人工选择的产物，它不仅对本地的生态条件具有高度的适应性，而且是培育新品种的良好素材。

新视窗 · 背景外延

我国对外引种质资源的利用

国外引进的作物种质资源始终是我国抗源（如小麦抗条锈病、秆锈病、白粉病等抗病害品种）和矮源的主要来源，同时不少还具有较好的丰产性，如大穗或大粒等，在提高我国作物品种的丰产性上起了重要作用。

小　资　料

我国早期的水稻、小麦、玉米地方品种

地方品种经过评选后可直接用于生产。建国初期，这些品种在生产上起到了显著的增产作用。如水稻品种红脚早、惠阳珍珠早、老来青、白谷糯、胜利籼等；小麦地方品种蚂蚱麦、平原 50、辉县红、蚰子麦等；硬粒型的玉米地方品种火苞米、小粒红、野鸡红、小子黄等；马齿型玉米地方品种金皇后、白马牙、美稔黄、白鹤、英粒子等。这些各具特色的地方品种曾在我国农业生产上起过重要作用。

2．外引种质资源　外引种质资源是指从国内不同地区或国外引进的新品种或新类型。这种资源来源广泛，具有各种各样的生态类型和极其多样的宝贵性状，其中有些性状是本地品种所欠缺的。特别是来自起源中心的材料，集中反映了遗传的多样化。因此，外引种质资源是改良本地品种的重要材料。

一般来说，外地资源对本地的自然、栽培或饲养条件不能完全适应。除少部分可以直接利用外，大部分用做杂交亲本或系统育种的原始材料。如外引品种原产地的基本条件和本地相近，并且经过

微信公众号：电子课本大全

试种观察，证明能够适应当地条件的可直接应用于生产，如荷兰郁金香（图1.13）、墨西哥食用仙人掌（图1.14）、日本大红水蜜桃、乌克兰大樱桃（图1.15）、美国黑宝石李（图1.16）、南非波尔山羊（图1.17）、法国利木赞肉牛（图1.18）等。



图1.13　引自荷兰的郁金香



图1.14　引自墨西哥的食用仙人掌



图1.15　引自乌克兰的大樱桃



图1.16　引自美国的黑宝石李



图1.17　引自南非的波尔山羊

实践证明，外引的种质资源对丰富我国品种的遗传基础、加速育种进程和发展农业生产均起到了积极作用，及时引进和合理利用外来资源是育种工作的有效途径之一。

二、按种质资源的性质分类

1．野生种质资源　野生种质资源是指在育种上有利用价值的各种动植物的野生种和近缘类型。野生植物资源是在特定自然条件下，经长期的自然选择而形成的，往往具有一般栽培植物所没有的一些重要性状，如对不良环境条件的顽强抗性、对某些病虫害所表现的极强的免疫能力、独特的品质性状以及培育雄性不育系所需要的特殊种质等。因此，它们对于解决品种间杂交所不能解决的困难有着特殊的作用。如中国普通野生稻（图1.19）、野生牡丹（图1.20）等。

2．人工培育的种质资源　人工培育的种质资源是指通过选择、杂交、理化诱变、生物技术等方法产生的各种突变体或中间材料，这些新类型虽然不一定能在生产上直接利用，但是可作为进一步培育新品种的原始材料。它们都是丰富的种质资源，扩大遗传变异性的珍贵材料。随



新视窗·思维外延

野生种质资源

野生种质资源具有非常重要的利用价值。除了本节介绍的野生种质资源外，你还能举几个例子吗？分别说说它们的价值。



微信公众号：电子课本大全

新视窗·知识外延

转基因育种

转基因是将人工分离或重组的遗传信息，导入动、植物早期胚胎或体细胞的基因组中，准确快速地改变受体的基因结构，获得期望性状的转基因动植物。转基因技术的应用打破了种间界线，使育种工作充分利用所有遗传变异特质，经过导入、卸除或抑制部分基因，培养出独特的动、植物品种。

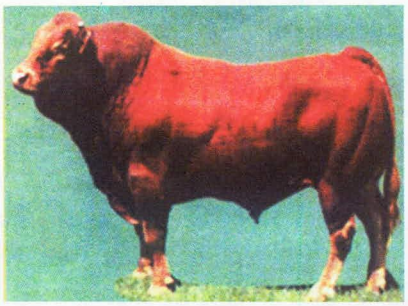


图1.18　引自法国的利木赞肉牛



图1.19　中国普通野生稻



图1.20　野生牡丹



图1.21　转基因番茄



图1.22　转基因抗虫棉

着生物科学和航天技术的不断发展，国内外一些科研单位从20世纪70年代开始，利用基因导入、重组、代换、附加等先进技术和太空育种等手段创造出了一些新品种，极大地丰富了种质资源，如转基因番茄（图1.21）、转基因抗虫棉（图1.22）、“太空5号”小麦等。

人工培育的种质资源一般具有特殊的优异性状，它们虽然不一定都具有在生产上直接利用的价值，但却是培育新品种和进行有关理论研究的珍贵资源材料。因此，要育成突破性品种，就必须发掘和创造新的种质资源。

微信公众号：电子课本大全



小资料

太空一游　种子更优

有幸到太空“走”一遭，水稻、小麦、芝麻等农作物基因突变的概率有可能大大增加，有些性状会变得更优秀。科学家利用航天技术与现代育种技术有机结合，通过特异新种质、新材料的创制，先后育成50多个优质、高产、抗病的农作物新品种和新品系，并进入省级以上品种区域试验。

杂交稻新组合——特优航1号将优质、超高产结合于一体，是我国水稻航天育种的重大突破。该品种在某省晚稻杂种优势区域试验中，产量比对照品种平均增产9.61%，达到极显著水平。经农业部稻米及制品质量监督检验测试中心检测，特优航1号的精米率、整精米率、粒长、碱消值、直链淀粉含量、蛋白质含量等六项指标达优质米一级标准，目前正在参加国家区域试验并加速示范推广。

通过卫星搭载小麦种子诱变育成的太空5号是我国利用航天技术育成并审定的第一个优质、高产小麦新品种。该品种在某省区域试验中，产量比对照品种平均增产9.67%，居第一位。经农业部质量检验测试中心（郑州）分析，达到国标优质弱筋小麦标准。

中芝11号（航天芝麻1号）是集高产、高含油、抗病、抗倒伏等多个优良性状于一体的突破性芝麻新品种，在全国区域试验的12个试验点全面增产，居“九五”攻关以来全国所有参加区域试验品种产量增幅首位。经农业部油料及制品质量监督检验测试中心检测，中芝11号的平均含油量为57.7%，最高达59.5%，目前正在全国示范推广。



实践活动

本地种质资源用途调查

实地调查你家乡的种质资源，并把它们的主要用途填入表1.2中（表中已经填写的例子是帮助同学们理解的）。

表1.2　本地种质资源调查表

调查地点：　　调查时间：　　调查人：

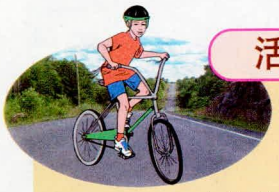
品种名称	分类	主要用途	数量
南阳黄牛	动物	提供肉食、役用	多
郑麦9023	植物	食用、饲料	多
怀山药	植物	药用	多
月季	植物	观赏	多

讨论：

1. 通过调查，你觉得你的家乡本地种质资源是否丰富？
2. 本地种质资源与农业生产和人民生活有何联系？

微信公众号：电子课本大全

3．通过本地种质资源调查，你的体会和收获是什么？



活动延伸

种植养殖专业户种质资源调查

在你的家乡，选择一个种植专业户和一个养殖专业户。详细调查每户种植的主要粮食作物、经济作物、食用菌、中草药、花卉、树木和养殖的家禽、家畜、经济动物名称与类别，并简要描述它们的特征特性，分别填入表1.3、表1.4中。注意：类别填“本地”、“外地”、“野生”或“人造”。

表1.3　种植专业户种质资源调查表

户主姓名：　　调查时间：　　调查人：

种质资源	名　称	类　别	主要特征特性
粮食作物			
经济作物			
食用菌			
中草药			
花卉			
树木			

表1.4　养殖专业户种质资源调查表

户主姓名：　　调查时间：　　调查人：

种质资源	名　称	类　别	主要特征特性
家禽			
家畜			
经济动物			

通过调查，你得出的主要结论是：_____

_____

微信公众号：电子课本大全

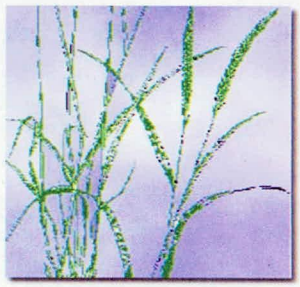
第三节　种质资源的搜集与整理

学习导航

1. 种质资源的搜集包括哪些途径？应当注意什么问题？
2. 种质资源的整理包括哪些环节？
3. 建立种质资源数据库需要哪些程序？

现象与问题

我国20世纪50年代中期由农业部通知各地搜集本地区地方品种，20世纪80年代又进行了一次补充搜集。20世纪80年代还组织了3次大规模的包括小麦在内的地区性作物遗传资源考察，包括1979～1980年在云南地区，1981～1984年在西藏地区和1981～1983年在新疆地区的考察。除栽培小麦外，还搜集了包括半野生小麦和野生近缘植物等3 000多份。1986～1990年还专门对全国小麦野生近缘植物进行了考察，搜集小麦族遗传资源3 000余份。到20世纪90年代，我国已搜集国内小麦属遗传资源19 600余份，其中地方品种12 879份，选育的品种（系）6 700份。



野生小麦

讨论：

1. 我国为什么这么重视种质资源的搜集？
2. 搜集种质资源时，为什么要选择新疆、西藏和云南三个地区？
3. 种质资源的搜集有什么意义和价值？
4. 除小麦之外，你还了解其他农作物种质资源的搜集情况吗？

一、种质资源的搜集

种质资源的搜集是通过考察、采集、征集、交换、贸易等渠道搜集各种农作物的栽培种、动物的地方种及其近缘野生种的活动，是农作物和动物遗传育种的重要基础工作。搜集种质资源可以从国内和国外两个方面进行，其中栽培品种主要靠育种单位或个人提供，而栽培作物或动物的野生种、近缘种和稀有种则主要靠野外实地考察搜集。对国外种质资源的搜集一般是通过出国考察和对外交换等途径进行。

微信公众号：电子课本大全

目前，种质资源的搜集已成为一项重要事业，许多发达国家和发展中国家都成立了专门机构，组织专业队伍，到种质资源丰富的地区系统搜集，为作物和动物育种及生产积累物质基础。

在搜集种质资源时，应组织高等院校、科研院所的各类专业技术人员组成若干考察组，同时分头进行实地考察。在普遍调查搜集的基础上，还必须对遗传多样性的地区反复、深入细致地进行考察搜集，并且要根据每个地区的自然、生态、栽培、耕作条件，结合作物品种和有关植物类型的表现和分布情况，进行科学的调查和取样。在情况比较复杂的地区，样点间距宜小，样点数宜多。取样技术一般采用随机取样与针对性取样相结合的方法，尽可能把各种变异类型，尤其是有潜在利用价值的材料都采集到。同时要尽量保持每份材料内最大可能的遗传变异性。由于所搜集材料的潜在利用价值不易在现场做出确切估计，因此，不应把注意力仅仅集中在当时认为较好的少数材料上，以免忽视和遗漏一些珍贵的基因资源。

在现场考察搜集种质资源时，必须对搜集到的材料做全面而明确的记录，如材料名称、产地的自然环境和耕作栽培条件、材料的历史和现状、主要形态特征、生物学特征、经济性状以及当地群众反映的情况等。

新视窗 · 知识外延

最早的种质资源搜集活动

最早的植物种质资源搜集活动是埃及法老散克赫凯尔（Sankhkere）约于公元前4500年派考察队到亚丁湾寻找樟树和肉桂。1 000年后，埃及女王哈特色谱苏特（Hatshepsut）派船至东非沿海，寻找并带回大量新植物。

小 资 料

国际种质资源的搜集

国际植物遗传资源委员会把搜集主要作物品种作为迫切任务之一，已搜集到各类作物的栽培品种和野生种10多万份，其中谷类作物5万份，食用豆类1.7万份，根类和块茎类作物6 800份。谷类作物中的稻类1.7万份，玉米1.3万份，小麦属2 292份。俄罗斯农科院作物栽培研究所主要从事种质资源研究工作，现有种质资源35万份，包括40余种作物22科330余属2 260余种。其中春小麦5.2万份，大麦2.3万份，黑麦1.7万份，玉米2万份，水稻0.35万份，在世界上首次育成多年生和多粒型小麦。

讨论：

1. 国际植物遗传资源委员会和俄罗斯农科院作物栽培研究所从事的工作有何异同？

2. 对上述数据进行分析，从中可以发现什么规律？可以引出什么结论？

微信公众号：电子课本大全

二、种质资源的整理

种质资源的整理是对搜集到的大量种质资源进行分类、核实、登记、编号、田间种植或养殖、观察、鉴定、淘汰重复材料，并在取得较完整资料的基础上建立种质资源档案和性状数据库，编写品种目录和品种志等一系列工作。其作用是使种质资源的各种特性有案可查，便于育种和其他研究工作的检索、利用。种质资源的整理包括以下四个主要环节：

1．初步整理　搜集到的种质资源应当立即进行整理，以便妥善保存，供研究利用。将搜集到的作物种子、苗木、无性繁殖材料以及动物的繁殖材料等参照品种登记表或原始记录等资料进行初步分类、核实、登记、编号（临时号）。种质资源登记内容和形式可参考表1.5。整理的步骤是：首先按作物或动物种类归类，然后再按每种作物或动物进行分类。

由于搜集的材料来源很广，品种数量很多，在整理时常常会发现同名异种或同种异名的现象。这就需要根据品种的性状以及考察搜集时的记录内容分别进行处理。对于同名异种材料要分别登记保存，不能因名称相同而混在一起；对同种异名材料要慎重地加以识别，对确认无疑的相同材料，可以选留最好的而且典型的一份保存，淘汰其余重复的材料；对于有疑问而又无法确认的材料也要保存下来，并连续编号，待田间种植或养殖进一步观察鉴别后再决定取舍。

2．观察鉴定　经过初步整理的种质资源需要种植或养殖2～3年，进行系统的观察鉴定，成熟后进行室内鉴定。在观察鉴定过程中应给予较好的条件，将原产地相近、品种名称相同的材料相邻种植或养殖，便于比较异同。对保留材料给予永久编号。

3．资料整理　将经过观察鉴定所得资料建立种质资源档案，每份材料一份。档案内容包括编号（临时号和永久号）、名称、系谱、原产地（地理位置、国家、行政区）、品种类别（地方种、育成种、外引



新视窗·背景外延

引进小麦种质资源的分类

中国农业科学院作物品种资源研究所对从国外引进的大量小麦种质资源，经过几年试种观察和协作鉴定，分为综合性状好、多抗病性、抗白粉病、抗赤霉病、高蛋白高赖氨酸、矮秆、早熟、大穗多粒、大粒等15类。



表1.5　种质资源登记表

材料编号	名称	别名	原产地	征集地	征集时间（年／月）	种子生产或动物饲养年代	主要性状	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								

微信公众号：电子课本大全

种等）、分类、形态特征、生物学特性、品质性状等。随着遗传学的发展，还可包括染色体数目、染色体组、所含基因符号、DNA 碱基序列等。

为了便于利用种质资源档案，可根据需要建立各种检索卡片（如按永久编号、资源名称、原产地、某些重要性状排列）。许多发达国家和世界性研究中心都将种质资源档案所储存的信息输入电子计算机，建立种质资源数据库，供随时按不同系统检索，便于种质资源的利用。

4．编写种质资源目录和品种志　将有关种质资源的信息编辑成种质资源目录或品种志出版，有利于扩大种质资源的利用，促进国际、国内种质资源交换。



小 资 料

种质资源数据库

种质资源数据库是指存放在计算机存储设备中的种质资源数据的集合体。它包括种质资源的档案资料，如品种的编号、名称、产地及主要性状等和管理系统。种质资源数据库可以迅速准确地为种质资源评价和育种工作提供科学信息。

建立种质资源数据库一般需经过下列程序：

1．数据规范化处理　建库前，根据各种作物的记载项目确定数据类型、记录长度和输入计算机的格式。记载项目用数字和数字登记表示。对可度量的项目以法定计量单位为单位，对不可度量的连续变异的项目分0～9级记载。数字的登记编码由小到大有一定的顺序性，如茸毛由无到有，颜色由浅到深，抗病性、抗逆性由强到弱等。通过推算间接获得的数据项目，一般不予列入。

2．确定数据结构　常用数据结构有层次式、网式、关系式三种。层次式数据结构是分层联系的，例如，农作物包含若干种作物，每种作物有若干个品种，每个品种又有若干个记载项目。在微机上建立的种质资源数据库大多采用层次式数据结构，以数据文件形式存储在磁盘上。网式数据结构不同于层次结构之处，在于数据之间可以任意连接，比层次结构复杂。关系式数据结构是以数学关系为基础建立联系的。

3．建立数据库管理系统　比较完整的管理系统是由输入、修改、分类、检索、统计分析、系统维护、打印输出七个程序模块组成的（图 1.23）。

我国自 1980 年开始，北京、上海、浙江、吉林、宁夏、湖南等省（市、自治区）农业科研单位相继在微机上建立了水稻、小麦、玉米、大豆、高粱、谷子等种质资源数据库，均已投入使用。

微信公众号：电子课本大全

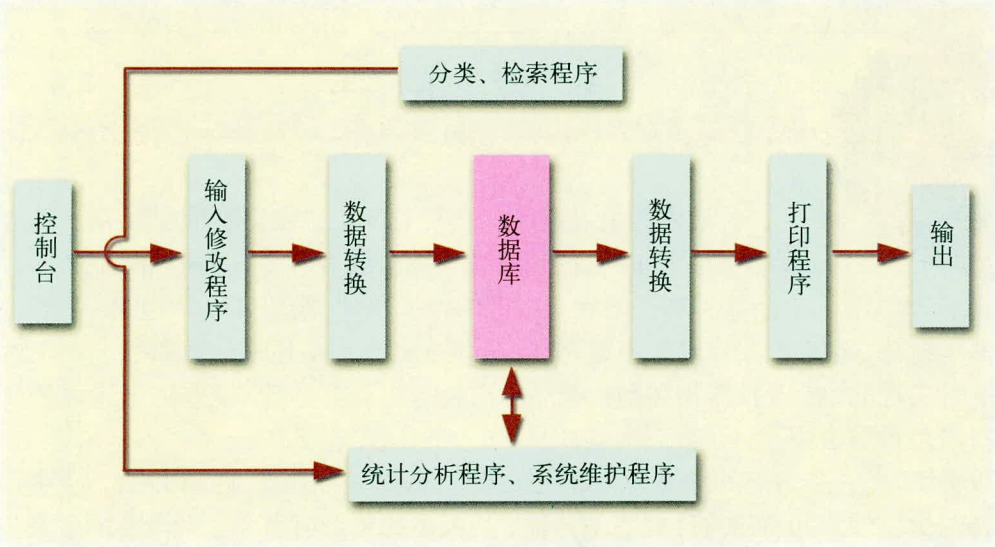


图 1.23　数据库管理系统示意图



活动延伸

请登录北京昆虫网站 http://www.bjbug.com/indexc/index.htm，了解昆虫的类型和品种，然后参照表 1.6 设计一个种质资源登记表，把你了解到的昆虫种质资源进行整理后填入表中。

表 1.6　昆虫种质品种资源登记表

类　型	种质资源	主要特征特性
蝶类		
蛾类		
鞘翅目 （各种甲虫）		
蜻蜓目 （各种蜻蜓、豆娘）		
双翅目 （各种蚊、蝇、虻等）		
膜翅目 （各种蜂、蚁）		
半翅目 （各种蝽）		
直翅目 （各种蝗虫、蟋蟀）		
其他昆虫		

1. 与其他同学相比，你设计的种质资源登记表有何特色？
2. 通过上网查询，你又发现了什么？
3. 通过本次活动，你得出什么结论？

微信公众号：电子课本大全



本　章　小　结

种质资源是在漫长的历史长河中，由自然演变和人工创造而形成的一种重要的自然资源，它蕴含着各种各样的遗传基因，是人类选育新品种和发展农业生产的物质基础，是研究作物起源、进化、分类、遗传的基本材料，也是极其宝贵的自然财富。发展农业生产是通过选育和推广农作物和动物优良品种实现的，而选育作物和动物新品种需要一些基本材料，这些用于选育新品种的育种材料就是种质资源。

种质资源，尤其是古老的地方种和野生亲缘植物，是长期自然选择和人工选择的产物，具有独特的优良性状和抗御自然灾害的特性，是人类的宝贵财富和品种改良的源泉。种质资源是育种工作的物质基础，特殊种质资源是育种工作取得突破性成就的关键，新的种质资源是实现新的育种目标的保证。

根据种质资源的来源，可将其分为本地种质资源和外引种质资源；根据种质资源的性质，可将其分为野生种质资源和人工培育的种质资源。

种质资源的搜集是通过考察、采集、征集、交换、贸易等渠道搜集各种农作物的栽培种、动物的地方种及其近缘野生种的活动，是农作物和动物遗传育种的重要基础工作。搜集种质资源可以从国内和国外两个方面进行，其中栽培品种主要靠育种单位或个人提供；而栽培作物或动物的野生种、近缘种和稀有种则主要靠野外实地考察搜集。

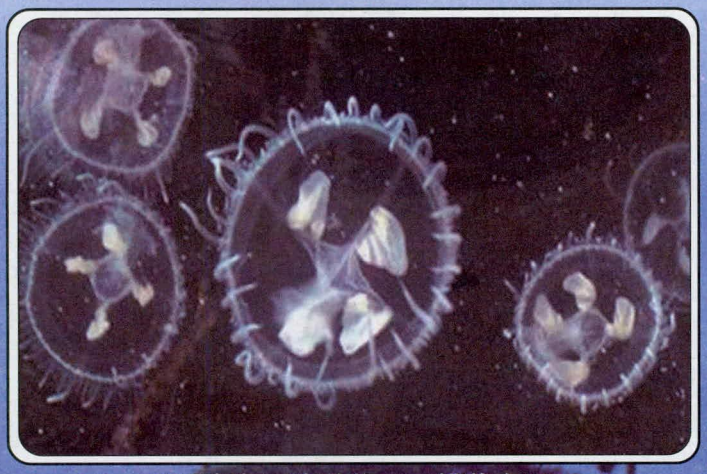
种质资源的整理是对搜集到的大量种质资源进行分类、核实、登记、编号，田间种植或养殖、观察、鉴定，淘汰重复材料，并在取得较完整资料的基础上建立种质资源档案和性状数据库，编写种质目录和品种志等一系列工作。其作用是使种质资源的各种特性有案可查，便于育种和其他研究工作的检索、利用。

微信公众号：电子课本大全

第二章　种质资源的保护

人为活动使生态系统不断破坏和恶化，已成为我国目前最严重的环境问题之一。生态破坏的结果主要表现为森林减少、草原退化、农田土地沙化和退化、水土流失、土壤和河流污染、沿海水质恶化、经济资源锐减和自然灾害加剧等方面。这些因素势必导致种质资源的减少和流失。

我们要选育符合人类要求的新品种就需要丰富多样的种质资源，如高产的品种需要高产的育种材料，要选育面包小麦需要高强筋的育种材料，要选育抗病品种需要抗病材料，等等。没有这些种质资源就不可能选育出新品种，这就是大家常说的“巧妇难为无米之炊”。新的育种目标需要更多的种质资源作为保障，但很多珍贵的种质资源正在流失。因此，有效地保护种质资源非常重要。



世界濒危野生动物——桃花水母

微信公众号：电子课本大全

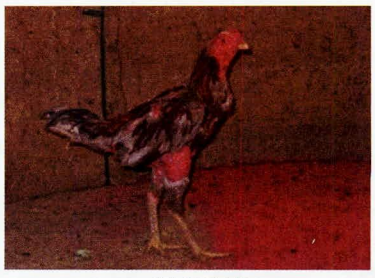
第一节　我国的濒危种质资源

学习导航

1. 我国的濒危种质资源有哪些?
2. 人为因素对农作物近缘野生植物资源和珍稀物种有哪些影响?
3. 我国野生稻资源是如何逐渐消失的?
4. 造成种质资源濒危的主要原因有哪些?

现象与问题

福建省有着较为丰富的地方畜禽品种遗传资源，独特地方品种有25个，其中白绒乌骨鸡、金定鸭、连城白鸭、莆田黑鸭、漳州斗鸡等5个品种被农业部列入国家级畜禽品种保护名录。然而如今不少地方品种受外来引进品种的影响，面临灭绝的危险，濒危品种高达28%。



漳州斗鸡

讨论：

1. 上述现象说明了什么问题？从中得到什么启发？
2. 地方种质资源的保护有什么重要性？
3. 地方种质资源的保护应从哪些方面着手？你有什么好的建议？



图2.1　世界濒危植物——冷杉

一、我国濒危种质资源的现状

据统计，目前我国濒危被子植物有1 431种，裸子植物1 009种，如世界濒危植物冷杉（图2.1）、国家一级珍稀植物金花茶（图2.2）、我国的药用野生稻（图2.3）、准噶尔无叶豆（图2.4）等；珍稀濒危野生动物796种，如国宝大熊猫（图2.5）、东北虎（图2.6）、云南丽蛱蝶（图2.7）等。

由于人为因素，一些农作物近缘野生植物资源和珍稀物种急剧减少甚至消失，破坏了生物的多样性，阻碍了农业的可持续发展。有关研究表明，农作物品种正以惊人的速度递减。台湾省桃源县的野生稻早在20世纪70年代就已消失。江西东乡的野生稻在1978

微信公众号：电子课本大全


图 2.2　国家一级珍稀植物——金花茶


图 2.3　中国药用野生稻

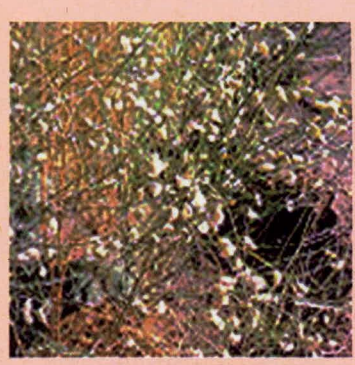


图 2.4　准噶尔无叶豆


图 2.5　大熊猫


图 2.6　东北虎


图 2.7　云南丽蛱蝶

年发现时有9处，现仅剩2处。在广东和海南，以前有1 182个野生稻分布点，几乎各县乡均有。近年在15个县市考察，曾经记载的17个分布点消失了13个。1979年，广西贵港市普通野生稻面积达27.9hm^2，目前已基本消失。山东垦利县黄河入海口原有数千万公顷野生大豆（图2.8），目前只有零星分布。还有一些地区的桑、茶、果树和药用植物也遭乱砍滥伐。如用于治疗关节炎的雷公藤，在福建、浙江两省几乎被砍光。近期在广西玉林市石山塘发现连片生长的野生稻约16hm^2，在全国极为罕见。令人遗憾的是，这块野生稻原生地上游已被开垦成鱼塘，附近造纸厂排污、垃圾堆放，正严重威胁其生存。


图 2.8　野生大豆



小 资 料

我国玉米、大豆、水稻的一些地方种质资源

我国有着丰富的自然资源，同时也是一个种质资源的宝库。玉米虽不是我国原产，但传入我国后，形成了许多珍贵种质。在广西，形成了糯玉米类型，所以广西是糯玉米的原产地，1908年又传到美洲。陕西镇安的八大行玉米，籽粒重，品质好，耐寒，适宜间作并抗大、小斑病；黄野鸡粳玉米，早熟，大约60d（天，下同）就可成熟；湖北五峰县的天鹅蛋大豆，做豆腐比一般品种多出产品15%；白液稻米质好，高抗稻瘟病，耐阴、耐低温，是一个优良的水稻品种。

微信公众号：电子课本大全

二、造成种质资源濒危的原因

种质资源濒危的原因是多方面的。人口的增长，对种质资源无止境地索取，使种质资源损失严重。世界人口数量由19世纪初的10亿，已发展到目前的50多亿。人类为了维持生存，消耗了由进行光合作用的植物、藻类和细菌所形成的陆地生产力的39%。全球人口还将不断增加，专家预计到2020年，全球人口将超过80亿。引起种质资源丧失的原因主要有以下几个方面：

1．栖息地丧失和片断化　全球各类生态系统遭到严重破坏，使很多种质资源失去栖息地。拥有全球50%物种栖息地的热带雨林，比原有面积减少一半，大部分国家的森林均成片断化，被退化土地所围绕，损害了森林维护野生种质资源种群生存和重要生态过程的能力。我国的天然林被砍伐和形成片断化的情况更为突出。

2．掠夺式的过度利用　过度采伐、滥捕乱猎是造成种质资源受威胁的原因。我国羚羊（图2.9）、野生鹿和珍贵毛皮动物、各种鱼类的种群数量大大减少。我国海域的经济鱼类种质资源在20世纪60年代已出现衰退现象。很多野生药用植物、珍贵的食用菌，如白灵菇（图2.10），由于长期人工采摘、挖掘，使分布面积和种群数量大大减少。

3．环境污染　城乡工农业污水排放水域，大气污染物的危害，重金属以及难以降解的化学品富集于土壤，引起水域、大气和土壤污染。污染物沿着生态系统的食物链转移，使一些敏感种质资源的种群数量减少或消失。我国受工业废弃物明显污染的农田达$1 \times 10^7 hm^2$，约占农田总面积的10%，受农用化学物污染的面积也达$1 \times 10^7 hm^2$。

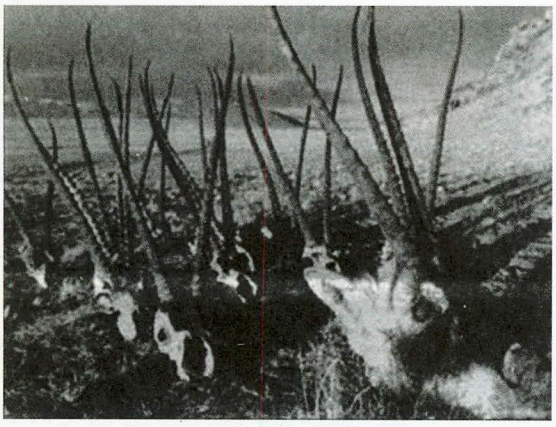


图2.9　被偷猎的藏羚羊头骨



图2.10　白灵菇

4．农业和林业品种单一化　农业上，为了达到更高的收获量，往往种植单一的高产品种。随着作物种类、数量的减少，与之相应的固氮细菌、菌根、捕食生物、传粉和种子传播的生物以及一些在传统农业系统中通过若干世纪共同进化的种质资源消失了，如印度尼西亚在过去15年内已有1 500个水稻地方品种消失，有3/4的水稻来自单一母本后代。又如在美国，71%的玉米田中只种植6个品种，50%的小麦田中只种植9个品种。品种的高度一致性对病虫害的暴发和其他灾害的发生缺乏抵御能力。林业上，为了高产往往毁掉种质资源丰富的林地，种植单一树种。在热带地区，热带森林常常转变为咖啡、油棕、橡胶等种植园，使各类生物因失去原有的栖息地而逐渐消失。

5．外来种质资源的引入　任意地引入外来种质资源，特别是动物种质资源，往往导致某些陆生生物和动物灭绝。由于人类活动，有几万种无脊椎动物传播到世界各地。自1 600年以来，由于外来种质资源的引入，全世界的两栖类

新视窗·背景外延

生物多样性公约

1992年联合国组织有关国家在巴西的里约热内卢签署了国际性《生物多样性公约》，强调这些国家必须进一步充分认识所拥有遗传资源的重要性和潜在价值。

微信公众号：电子课本大全

和爬行类动物共有22个种灭绝。在新西兰，由于引入外来种质资源，自1 000年以来，青蛙和蜥蜴有9个种灭绝或濒于灭绝；1 840年以来，有23个种或亚种的当地鸟类濒临灭绝。又如菲律宾在1790～1840年间，由于引入猪、山羊和兔子，有13个土著植物种质资源灭绝，其中包括2个特有种。不仅如此，外来种质资源的引入还会导致生态环境的恶化，引起生态系统的变化，并且有可能造成外来有害生物的入侵（参见第三章第一节第45页“小资料”）。因此，引入外来种质资源时必须持慎重态度，要考虑可能发生的各种后果。

此外，全球气候变化、城镇化发展、水坝和水库建设、围湖造田和新矿区的开发以及各种自然灾害均威胁着陆生和水体的生物多样性。因此，寻找合适的途径和措施保护种质资源，使之与经济协调发展，已是当务之急。



探究尝试

解读图表

虽然我国具有高度丰富的物种多样性，但由于近年来人口的快速增长及经济的高速发展，增大了对资源及生态环境的需求，构成了强大的压力，致使许多动物和植物处于严重濒危状态。表2.1是我国主要生物类群的濒危物种数目。

表2.1　我国主要生物类群的濒危物种数目

类群	物种总数	濒危物种数	濒危物种比率 /%
脊椎动物	499	94	18.84
哺乳类	1 186	183	15.43
鸟　类	376	17	4.52
爬行类	279	7	2.51
两栖类	2 804	97	3.46
鱼　类	5 144	398	7.74
小　计			
高等植物	2 600	80	3.08
苔藓植物	200	75	37.50
蕨类植物	25 000	826	3.30
裸子植物	30 000	1 009	3.36
被子植物	35 144	1 431	4.07
小　计			
合　计			

请完成表中的“小计”、“合计”统计项目并讨论：

1. 在动物和植物中，濒危比例最大的分别是什么？其主要濒危原因是什么？
2. 动物与植物相比，濒危比例有何不同？你能解释其原因吗？
3. 由表2.1可以得出什么结论？

微信公众号：电子课本大全

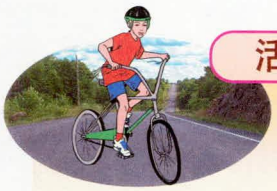
小资料

第一次绿色革命

育种工作的成效在很大程度上取决于育种者所拥有的种质资源的数量和质量，而新品种的突破取决于种质资源中关键基因资源的发现和利用。20世纪60～80年代，设在墨西哥的国际玉米小麦改良中心（CIMMYT）（图2.11）利用日本小麦种质资源农林1号的矮秆基因，育成了矮秆、抗病、高产的墨西哥小麦品种，使墨西哥小麦单位面积产量成倍增加，印度、巴基斯坦等国家引种后单产提高约3倍。设在菲律宾的国际水稻研究所（IRRI），利用我国水稻种质资源低脚乌尖的矮秆基因，育成了矮秆高产的IR8等水稻品种。这些矮秆高产品种的大面积推广应用，在世界范围内实现了小麦、水稻种植的重大变革，被世人誉为“第一次绿色革命”。



图2.11　国际玉米小麦改良中心



活动延伸

对下列问题分组进行讨论与交流，写出讨论报告：

1．我国许多珍贵的地方种质资源正面临灭绝，其主要原因是什么？你有什么好的建议吗？

2．你能举出一些濒临灭绝的动、植物种质资源吗？

3．我国有丰富的种质资源，但种质资源又日渐减少。你是如何理解这一现象的？

阅读材料

遗传多样性减少和品种单一化与玉米抗病性

遗传多样性的大幅度减少和品种的单一化，降低了作物对病虫害的抵抗能力。从20世纪50年代以来，我国玉米品种有了几次大的更换，前期集中在从评选农家品种过渡到选育品种间杂交种、综合品种、自交系间双交种、三交种，一直到20世纪60年代的单交种。每一次品种更换都实现了产量的大幅度提高，但丰富多样的地方品种逐步被遗传基础狭窄的品种如单交种所取代，这是20世纪

微信公众号：电子课本大全

70年代我国玉米大斑病、玉米小斑病和玉米丝黑穗病大流行的重要原因之一。1978～1987年，我国6.67 × $10^4 hm^2$以上的玉米杂交种种植面积从44.6%扩大到63.5%，地方品种下降到1.3%。1987年6.67 × $10^4 hm^2$以上的玉米杂交种全部是单交种。从20世纪70年代到80年代中期，我国生产推广的地方品种、双交种和三交种逐步被单交种所代替，并形成以单交种为主的杂种优势利用形式。在单交种中组成自交系的血缘并不广泛，而主要来自于几个有限的系统。再加上选系方法多采用系谱法和回交改良，选系材料多用自交系近缘或远缘组合，这使遗传基础狭窄的问题更加突出。20世纪80年代中期，玉米大斑病、玉米小斑病以及玉米丝黑穗病初步得到控制，又在全国范围内普遍发生了玉米青枯病。我国科技工作者积极寻找对策，广泛开展了以挖掘地方品种、导入热带亚热带品种、以轮回选择为主要方法的群体改良等手段来拓宽品种基础，有关内容列入国家攻关计划，取得了一定的成效，但并未从根本上解决问题。20世纪80年代末我国玉米青枯病刚得到一定缓解，玉米矮花叶病从点片发生到20世纪90年代玉米主产区部分地区大流行，这不能不敦促我们继续深入开展玉米种质资源的拓宽工作。

微信公众号：电子课本大全

第二节　种质资源保护的意义

学习导航

1. 保护珍稀濒危动植物资源的意义有哪些？
2. 种质资源是怎样保持生物多样性，维护生态平衡的？

现象与问题



连城白鸭

我国唯一的药用鸭——连城白鸭2003年产量达到170万只，福建省连城县与加拿大、新西兰、澳大利亚等代理商达成了联合开发连城白鸭的意向，该县1万多户农民因此受益。谁能想到，就在十七八年前，连城白鸭仅存28只，比华南虎、大熊猫还要稀少。连城白鸭又称白鹜鸭，白羽、乌嘴、黑脚，营养丰富，风味独特。作为地方特有的种质资源，连城白鸭在闽西山区连城县已有三四百年的养殖历史，清道光年间即成“贡品”。然而，在追求温饱的年代，由于生长慢、个体小、产蛋率低，饲养连城白鸭的人越来越少，到20世纪80年代，连城县畜牧水产局组织几十名技术人员跑遍全县，才找到28只与连城白鸭特征基本一致的鸭子。经过八九代鸭种的提纯复壮，连城白鸭恢复了原样，体型更长、更大，嘴、脚更黑，羽毛更白，产蛋率也大大提高。

一度濒临灭绝的昔日“贡品”连城白鸭，已在国内众多大中城市“呱呱”叫响，成为寻常百姓的美食佳肴。

讨论：

1. 这个案例说明了什么？
2. 在保护珍稀濒危动植物资源的同时，进行适度开发，有什么现实意义？
3. 你的家乡有没有类似的事情？

种质资源，尤其是濒危的动植物资源是一项珍贵的、不可替代的、不可再生的自然资源。保护种质资源，对于保持生物多样性、维护生态平衡、促进经济发展、满足人民日益增长的物质和文化需求等方面，有着十分重大的意义。

一、保持生物多样性，为育种提供丰富的资源

生物多样性是指在一定范围内多种多样活的有机体（动植物、微生物）有规律地结合在一起。它是作为地球不可缺少的原始材料、资源和自然遗产而体现出不可替代的价值的。生物多样性给人类提供了

微信公众号：电子课本大全

巨大的经济价值，人类除了直接从大自然中索取许多赖以生存物质外，也将各种生物资源大量商品化，且通过经济体系进行交易活动，如食品、药物、花卉、建材等文明生活所需的基本原料。同时，生物多样性为育种工作者提供了丰富多彩的基因资源和遗传材料。因此，保持生物多样性极其重要。

人口增长和生产发展对育种目标有新的要求，这需要更丰富的种质资源作为保证。同时为了避免新品种遗传基础的贫乏，必须发现和利用更多的种质资源。因而，保护、研究和利用好种质资源是我国农业科技创新和增强国力的需要，是争取国际市场、参加国际竞争的需要。

二、维护生态平衡

每个物种都是生态系统中的重要一员，通过食物链的关系，物种之间起到互相依存、互相牵制的作用。一旦食物链的某一环节出现问题，整个生态系统的平衡就会受到严重影响。比如，由于大量使用农药和化肥以及猎捕活体用于宠物贸易，致使食虫鸟类数量急剧减少，导致松毛虫、蝗虫等森林和农作物病虫害大面积发生。鼠害和病虫害给农林牧业造成了巨大损失，生态失衡的代价之大是无法估量的。

三、保证科学研究和教育活动的正常开展

在种质资源中，濒危动物是科学研究的试验材料，在动物学、进化学、生态学、遗传学、现代医学、仿生学等学科领域里发挥着重要作用。如我国驯养繁殖的数万只食蟹猴和猕猴（图2.12），绝大多数都被用做实



图2.12　猕猴



探究尝试

认真观察图2.13、图2.14，然后进行讨论：



图2.13　毁山开矿

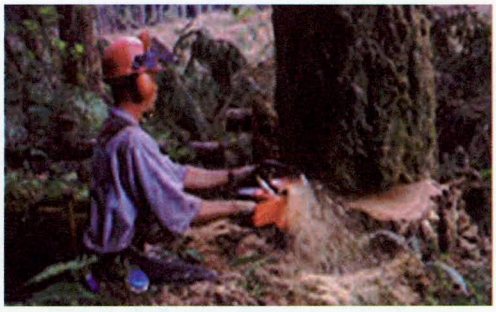


图2.14　乱伐树木

讨论：

1. 图中的做法对种质资源和生态环境的保护有什么危害？

2. 图2.13的做法是生物多样性减少的重要原因，图2.14的做法是生物多样性减少的主要原因。这两种说法的依据是什么？通过思考和分析，你得出的主要结论是什么？

微信公众号：电子课本大全

验动物或用来生产抗病防病的疫苗。科研院所、大专院校、动物园以及博物馆收藏、陈列或展出濒危动物的标本，对科研教学、宣传教育、执法活动等发挥了重要作用。



小资料

海南黑冠长臂猿

在2000年国际灵长类动物学会确定的全球25种最濒危灵长类动物名单中，海南黑冠长臂猿（图2.15）排名第六。1980年成立省级自然保护区时，长臂猿只剩下7只。国务院1988年批准成立霸王岭国家级自然保护区以来，国家一级保护动物海南黑冠长臂猿已经从当时的13只发展到24只。

长臂猿是四大类人猿之一，不仅在社会行为方面与人类接近，而且生理结构和病态学方面也接近人类。“海南黑冠长臂猿”由于头上长有一顶“黑帽”而得名。据霸王岭自然保护区统计：海南黑冠长臂猿种群由1984年的9只发展到1988年的13只；由1994年的12只发展到1998年的21只，至2003年的4群24只。如果能得到有效保护，50年之后，海南黑冠长臂猿数量可增长到70只左右。



图2.15　海南黑冠长臂猿



实践活动

1．谈谈你是如何理解“保护珍稀濒危动植物是为了永久和持续利用珍稀濒危动植物”这句话的？

2．结合自己家乡的具体事例，探究保护珍稀濒危动植物资源的重大意义，你有何体会？今后你会怎么做？

3．收集种质资源挖掘利用方面的其他成功案例，比较其异同点，从中你发现了什么？

4．上网查询，或通过报刊及其他资料了解我国目前种质资源保护的现状及典型案例，分小组交流各人的查询资料和学习后的心得体会。

微信公众号：电子课本大全

第三节　种质资源的保护措施

学习导航

1．建立自然保护区的作用是什么？
2．国家作物种质资源库的主要作用是什么？
3．建立基因资源库和基因研究中心的主要目的是什么？
4．怎样发展和壮大濒危动物野生种群？

现象与问题

2004年9月，由国家质量监督检验总局、中国科学院、北京大学、中国畜牧业协会等部门人士组成的专家审查委员会，根据《原产地域产品保护规定》和《原产地域产品通用要求》，分别从农林、资源、知识产权等方面对江西泰和乌鸡的历史渊源、自然环境等进行了认真审查，并围绕泰和乌鸡的品质特色、饲养管理、独特药效、滋补营养等方面进行了讨论。审查委员会认为，泰和乌鸡历史悠久，具有显著的外观特征和内在特性，药效显著，与产地泰和县有密切的关联性，与会专家一致同意赋予泰和乌鸡原产地域活体保护品种。至此，泰和乌鸡成为我国首例原产地域活体保护品种。

泰和乌鸡因羽毛雪白，人称白凤，为历代贡品。泰和原种乌鸡具有独特的外貌特征，即“丝毛、缨头、复冠、绿耳、胡须、毛腿、五爪、乌皮、乌骨、乌肉”，是很好的药食两用珍禽，自古以来为人们所推崇。


泰和乌鸡

讨论：

1．泰和乌鸡活体保护说明了什么？
2．你认为活体保护在种质资源保护方面有何作用？
3．除了活体保护之外，种质资源保护的措施还有哪些？

种质资源，尤其是珍稀濒危种质资源的保护措施有很多，其中主要保护措施归结起来有以下几个方面：

一、建立自然保护区、自然公园和珍奇植物园等

我国是世界上种质资源和生物多样性最丰富的国家之一，我国的种质资源保护对世界种质资源和生物多样性保护具有十分重要的意义，而保护生物多样性和自然资源的最重要措施之一就是建立自然保护区。1956年我国建立第一个国家自然保护区——鼎湖山国家自然保护区

微信公众号：电子课本大全



图 2.16　鼎湖山国家级自然保护区

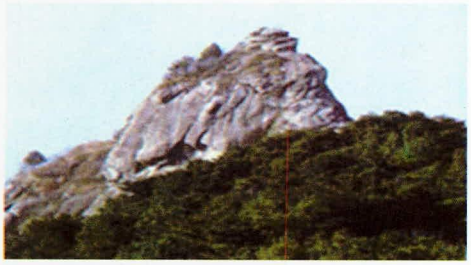


图 2.17　鸡公山国家级自然保护区

（图 2.16，位于广东省肇庆市），经过近 50 来年的努力，我国的自然保护区建设取得了显著成绩。其中鸡公山国家自然保护区（图 2.17，位于河南省信阳市）、宝天曼国家自然保护区（图 2.18，位于河南省南阳市内乡县）和百山祖国家自然保护区（图 2.19，位于浙江省庆元县）等国家级自然保护区在维护生态平衡、保持生物多样性、保护野生动植物资源方面发挥了重要作用。目前我国 70% 的陆地生态系统种类、80% 的野生动物和 60% 的高等植物，特别是一批具有代表性、典型性、科学研究价值的自然生态系统和珍稀濒危物种，都得到了有效保护。

建立自然公园、动物园、植物园及各种引种繁育中心（基地）是迁地保护野生动植物的有效措施。此外，我国还建立了标本馆、基因库和野生动物细胞库，为种质资源的遗传多样性研究和保存打下良好的基础。通过建立自然保护区，不仅可以保护濒危动物及其栖息地，而且还可以使其他种类的野生动植物得到很好的保护。我国已建立了数百处不同类型的自然保护区，使相当一部分濒危动物得到切实保护，野驴、野牛（图 2.20）、亚洲象、白唇鹿（图 2.21）、羚羊、马鹿、金丝猴、大鸨等的数量，已有明显增加。

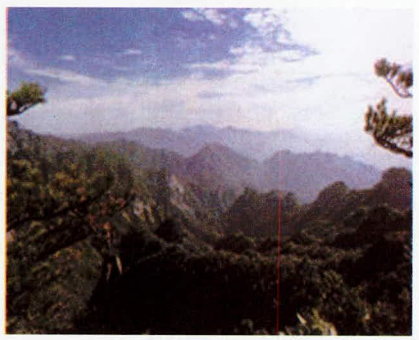


图 2.18　宝天曼国家自然保护区



图 2.19　百山祖国家自然保护区



图 2.20　野牛

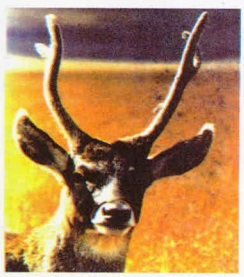


图 2.21　白唇鹿

二、建立作物种质资源库

为了有效地保存数量众多的种质资源，世界各国都十分重视现代化种质资源库的建设。20 世纪 80 年代，我国建立了国家作物种质资源库（图 2.22），它是全国唯一的作物种质资源保存中心，包括种质资源长期库和交换库。通过低温、干燥长期保存作物种质资源。目前，经整理编目的种质资源有 160 种作物 38 万份，已进入国家作物种质资源库的种质资源达 31.8 万份，其中濒临灭绝的野生种质资源有 4 万多种，成为世界的资源大国。

发达国家和国际组织对抢救濒危作物种质资源和保护生物多样性高度重视。美国已搜集各类作物种质资源 26.8 万份进入国家长期库保存，俄罗斯已搜集种质资源 35 万份，有 17.8 万份进入国家库保存。世界其他国家，如日本、法国、瑞典以及国际植



图 2.22　国家作物种质资源库

微信公众号：电子课本大全

小资料

西双版纳国家级自然保护区

位于云南省西双版纳傣族自治州，1958年建立，面积241 776hm²，主要保护对象是热带雨林及珍稀动植物。该区属热带湿润气候，全区低山连绵、河流纵横、四季常青，是我国热带原始森林保存较好的地区，以“动植物王国”闻名中外。高等植物达4 500多种，分布着国家一级保护植物东南亚热带雨林的代表望天树（图2.23）、古老的树厥、野生稻等。野生动物600多种，属国家重点保护的就有40多种，国家一级保护动物有黑冠长臂猿、野牛、亚洲象（图2.24）、棕颈犀鸟等多种。该保护区不仅是物种的天然基因库，还是亚洲象、蝶类资源、热带雨林保护与研究的基地。



图2.23　国家一级保护植物望天树



图2.24　国家一级保护动物亚洲象

物遗传资源委员会也十分注意遗传资源的考察搜集。据统计，印度已入库保存14.4万份，韩国11.56万份，加拿大10万份。全世界合计已搜集种子样品610万份（含重复）。

三、建立基因资源库和基因研究中心

我国将建立一个完整的“濒危野生动物基因资源库”，以保护和挽救我国处于灭绝边缘的国家一二级濒危野生动物。基因资源库将主要包括生殖细胞库、体细胞库、基因组DNA文库和cDNA文库等几个子基因库。此外，科研人员还将针对这些珍稀动物的遗传性疾病、生殖或重要经济性状相关功能基因的克隆及功能鉴定开展研究。包括大熊猫、朱鹮、扬子鳄、中华鲟、白鳍豚、东北虎在内的诸多珍稀濒危野生动物将成为该库的首批基因采集和研究对象。

中美专家将联手建立濒危动物基因资源库。基因资源库主要由精子库、卵子库、胚胎库、细胞库、DNA和其他生物制品组成，在濒危物种的保护管理和基础研究方面具有重要意义。现有的濒危动物保护措施有就地保护与异地保护两类。建立基因资源库，可极大地促进种群内遗传结构的保存，从而为濒危动物提供最佳的生存机会。

四、开展驯养繁殖

驯养繁殖，是保护、发展和合理利用濒危动物资源的一条有效途径。发展人工繁殖种群，既可防止或延缓有关物种的灭绝，又可满足人民的生产生活需要，减少对野生种群的猎捕压力，还可为实施再引进工程提供种源，重建或壮大有关物种的野生种群。如国家为拯救大

新视窗·背景外延

英国建立家畜精液库

1971年英国伦敦设立了家畜原种精液库，收集贮藏有利用价值和即将绝迹的家畜冷冻精液，据悉该处存有30余种牛的精液。

微信公众号：电子课本大全



图 2.25　朱鹮



图 2.26　野马



图 2.27　麋鹿

熊猫、扬子鳄、朱鹮(图2.25)、东北虎等濒危动物，投资设立了多处繁殖研究中心；为实施野马（图2.26）、麋鹿（图2.27）再引进工程，建立了多处人工繁殖基地；为保护、发展濒危动物资源，成立了多处综合性的濒危动物驯养繁殖中心。

五、实施再引进工程，发展和壮大野生种群

再引进工程是保护、壮大极度濒危动物野生种群的重要手段。所谓再引进，就是在某个物种曾经分布但现已灭绝的地区，再引入该物种的



探究尝试

分析数据

种质资源要长期保存，最主要的是贮藏库的温度和相对湿度。

表 2.2　国际水稻品种中心种质资源库的温湿条件

名称	面积 / m^2	温度 / ℃	相对湿度 / %	保存年限 / 年
长期库	50	− 10～− 20	30～40	75
中期库	178	2～4	40～50	20～40
短期库（熏蒸种子）	165	19～21	45～60	3～5
短期库（未熏蒸种子）	348	19～21	45～60	3～5
种子加工区	360	20～22	60～70	2～3
干燥装罐室	54	18	60～70	

讨论：

1．仔细分析表2.2中的数据，总结出种质资源保存年限与种质资源库的温度、相对湿度有何内在联系？

2．根据水稻种质资源的濒危程度，自己设计一套方案，把它们放入表2.2种质资源库的相应库中。

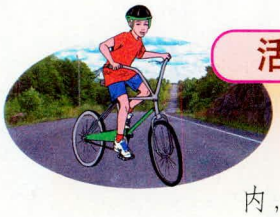
3．通过数据分析，你得出的结论是什么？

微信公众号：电子课本大全

活体用于建立新的种群；或者是为某物种现存的极小的野生种群补充新的活体，以充实该野生种群并促进其发展壮大，后者又称再充实。我国已成功地实施了拯救麋鹿的再引进工程，正在着手实施野马、赛加羚羊的再引进工程。另外，我国正在计划实施的华南虎拯救工程、以及正在研究开展的野生扬子鳄保护管理工程，均属于再充实类型的再引进。从某种角度讲，在原产地放生被没收的物种，如猎隼、缅甸陆龟、穿山甲（图2.28）、蟒蛇、猕猴等，也属于野生种群再充实活动。



图2.28　穿山甲



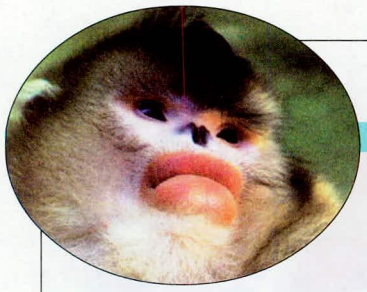
活动延伸

1．你的家乡有没有自然保护区？属于国家级别还是地方级别？在自然保护区内，重点保护的种质资源有哪些？用表格形式列出它们的保护级别。

2．登陆环境保护网站（http://www.losn.com.cn/hjbh/natur-index.htm），查询或查阅资料，列出我国国家级自然保护区的名称、位置、面积和主要保护的种质资源。

3．说说克隆技术的利与弊。

4．说说“植物种质资源保护”与“动物种质资源保护”有什么不同？



本　章　小　结

经济发展和人为活动使生态系统不断破坏和恶化，使很多珍贵的种质资源正在流失。造成种质资源濒危的原因很多，栖息地的丧失和片断化、掠夺式的过度利用、环境污染、农业和林业品种的单一化、外来种质资源的引入等是主要的原因。此外，全球气候变化、城镇化发展、水坝和水库建设、围湖造田和新矿区的开发以及各种自然灾害均威胁着陆生和水体的生物多样性。因此，有效地保护种质资源非常重要。

种质资源，尤其是濒危的动植物资源是一项珍贵的、不可替代的、不可再生的自然资源，在维护生态平衡、开展科学研究和教育活动、促进经济发展、满足人民日益增长的物质和文化需求等方面发挥着重要作用。因此，我们不仅要保护珍稀濒危动植物，而且还要发展珍稀濒危动植物资源，最终达到永久和持续利用的目的。

种质资源的保护措施主要有五个方面：一是建立自然保护区、自然公园和珍奇植物园等，这是保护生物多样性和自然资源的最重要措施之一；二是建立作物种质资源库，有效地保存数量众多的种质资源；三是建立基因资源库和基因研究中心，以保护和挽救我国现有的、并处于灭绝边缘的国家一二级濒危野生动物；四是开展驯养繁殖，这是保护、发展和合理利用濒危动物资源的一条有效途径；五是实施再引进工程，发展和壮大野生种群，这是保护、壮大极度濒危动物野生种群的重要手段。

微信公众号：电子课本大全

第三章　引　种

世界上广泛种植的各类作物，都是在历史上不同时期起源于某个地区，通过相互引种而逐渐传播开来的；而种类繁多的各种作物的不同品种，也是通过相互引种，并经过改造、衍生而逐步发展丰富起来的。

我国是一个农业古国，是世界上多种作物的发源地，许多作物被国外广泛引种，而我国也从国外引进了不少作物，如玉米、陆地棉、甘薯、花生、甜菜、红麻、烟草等。随着农业生产的不断发展，世界各国越来越注重新作物、新品种（新种质）、新基因的引进和利用。但引种要遵循科学规律，制定科学的引种方案，盲目引种会造成生产上的重大损失。



从日本引进的紫心甘薯

微信公众号：电子课本大全

第一节　引种的作用与原则

学习导航

1. 什么是引种?
2. 引种时需要考虑哪些问题? 作物引种的三要点是什么?
3. 我国改革开放以来，在种质资源引进方面主要做了哪些工作?

现象与问题

近日，广西巴马瑶族自治县某村6.7hm² 绿油油的果场，一种名为“西番莲”的果子挂在人工用树条和铁线搭的果架上，一串一串的，非常诱人。这是该县近几年引进的极具异域风味，有水果“饮料之王”美称的南美洲热带特有水果西番莲种植获得成功的示范场之一，每公顷年可获纯利润20 250～25 500元。当年种植当年结果，可连续收益10年左右，是一项投资少、见效快、效益高的“短平快”致富项目。(摘自《新华网》2004年7月21日)



西番莲

讨论：

1. 广西巴马瑶族自治县某村通过引种西番莲而脱贫致富，这一案例说明了什么问题? 你能否再举出一些类似的实例?

2. 你认为引种在农业生产上有什么重要意义?

引种是指从不同农业区域或者其他国家引进作物新品种，经过适应性试验，直接用于生产。广义的引种是指从外地或外国引进新作物、新品种、新品系以及供研究用的各种遗传材料，如从国外引进的烟草（图3.1）、马铃薯（图3.2）等。通过引种，可以丰富我国的种质资源，增加新的作物类型，有效地提高我国作物的产量，改善作物品质，提高作物抗性。



图3.1　从国外引进的烟草



图3.2　从国外引进的马铃薯

微信公众号：电子课本大全

新视窗·背景外延

我国最早引进的作物

我国早在公元前126年张骞出使西域时就引进了一批果树、蔬菜和蚕豆、豌豆、胡麻等作物。

一、引种的作用

引种是育种工作的重要组成部分，它虽然不能创造新品种，却是满足农业生产上迫切需要的一条最经济、最简单、最迅速的途径。

作物在地球上的分布原本是不均衡的，通过引种才使一些有重大价值的作物得以在世界范围内广泛种植。比较典型的例子是1492年哥伦布发现新大陆以后，探险家们把美洲的玉米、烟草、甘薯、马铃薯等作物引入了欧洲，随后欧洲移民又把小麦、燕麦、高粱、大豆、水稻等作物带到了美洲，成了那里重要的粮食作物。

现在世界上很多重要的粮食或经济作物是起源于我国的，这些作物的驯化是我国劳动人民对世界文明的重大贡献。同时，我国也从国外引入了许多作物的优良品种，丰富了我国的作物资源，也极大地推动了农业生产。据我国古籍《齐民要术》记载，1 500多年前黄河流域各地的农作物除了俗称“五谷”的黍、稷、稻、麦、菽以及大麦、高粱、绿豆之外，就寥寥无几了。与那时相比，现在我们增加了许多作物新种类和新品种，这些作物品种的引进为改善和丰富人们的生活、加速我国品种改良发挥了极其重要的作用。

小资料

西双版纳引种“含羞树”获成功

西双版纳傣族自治州热带花卉园的技术人员从野外发现并试引种的含羞树（图3.3）已表现出良好的适应性，“含羞”家族又添新成员。

含羞草为大多数人所熟悉，它是草本植物，分布很广。具有很高的观赏价值。然而会“害羞”的树则闻所未闻，在《中国植物志》中也未见记载。西双版纳热带花卉园的技术人员在野外采集标本时意外发现了它，现已引种几株在花卉园进行试种，经3年的栽培已表现出良好的适应性。含羞树属含羞草科，含羞草属，木本，多年生常绿观赏植物，树高4～5m，枝叶广展，枝干多刺，羽状复叶。其“害羞”的原理与含羞草类似，只要受到外力刺激，叶片很快闭合，犹如害羞的少女。春夏鲜花布满枝头，接着便是豆荚累累，是一种颇具观赏价值的园林植物。（摘自《云南日报》2003年2月24日）



图3.3　含羞树

微信公众号：电子课本大全



探究尝试

数据分析

小麦育种的主要技术途径有多种，但在不同阶段，各种育种方法所育成的品种数量是不同的。仔细分析表 3.1 中的数据，然后回答问题：

表 3.1　我国小麦育种主要技术途径育成品种的比例（%）

育种途径	1950～1959	1960～1969	1970～1979	1980～1989
引　　种	43.1	27.3	20.3	17.5
系统选种	15.8	16.6	13.7	8.0
杂交育种	41.1	55.0	60.8	69.8
诱变育种	—	1.1	5.2	4.1
其他方法	—	—	—	0.6
总　　计	100.0	100.0	100.0	100.0

1．在不同历史阶段，我国小麦育种主要技术途径育成品种的比例有何特点？

2．通过引种育成品种的比例有何变化？为什么？

3．引种在小麦育种上有什么重要意义？

二、引种的原则

我国加入世界贸易组织以后，农业面临新的挑战和机遇，农业结构大调整势在必行。因此，引种日益频繁。那么，引种应遵循什么原则呢？

1．因用而异，以用途定种类　引种要以用途为前提。比如引种牧草，因牧草饲料作物不完全同于农作物，它具有抗逆性强、适应范围广、地域性不强的特点，大多数牧草饲料都适宜全国各地栽培，它种类繁多，有广泛的选择自由度。因此，因用而异比因地制宜还重要。要根据饲养动物来决定引种什么，如养猪最好引种籽粒苋、苦麻菜，其次是饲料菜、鲁梅克斯；如养禽最好引种苦麻菜、次之为籽粒苋、菊苣；养牛、羊以解决冬季干草为主，最好引种稗谷等，解决夏秋青草最好种植御谷、高丹草，解决冬春青贮料要种植饲用玉米、籽粒苋，搞混合青贮料；如饲养奶牛、奶羊除上述外，还应种植甜高粱、串叶松香草、菊苣、饲料菜等；养兔最好种植苦麻菜、御谷、苜蓿、菊苣，因为兔子为杂食性动物，要合理搭配。

2．因地制宜，良种良法配套　引种要因地制宜，把引进的良种用好的栽培方法种植。如籽粒苋、稗子等牧草适应性强，适宜全国各地各类型土壤种植，尤其稗子抗旱性极好，籽粒苋抗旱耐轻盐碱；苦麻菜适口性极好，但不如籽粒苋适应性强，应种植在水肥条件好的地块；鲁梅克斯适宜水肥条件好的酸性土壤，才能获得高产，在我国南方大部分省区不宜栽培，存在越夏问题；菊苣极有发展前途，但在北



新视窗 · 知识外延

冬作物的春化阶段

秋播越冬作物，在苗期必须经过一定时间的低温条件才能正常抽穗，这个时期称为春化阶段。不经过这个阶段，直接在春夏高温条件下播种，虽有充足的热量与光照，也不能正常抽穗结实。



微信公众号：电子课本大全

方少数省区有待解决安全越冬问题；苜蓿不宜在酸性土壤和南方部分省区种植；适宜南方种植的三叶草、皇竹草、黑麦草、墨西哥玉米均不适宜在北方栽培。

3．长短结合，以短期见效为主　引种要考虑经济效益，应以短期见效为主，长短结合。在牧草的引种上，以前存在着对多年生牧草饲料期望值过大，为省事想种一次多年见效的现象，但多年生牧草都存在着当年产草量低及越冬或越夏问题，不能解决当务之急，而一年生牧草如苦麻菜、籽粒苋、稗子等都具有生长迅速、再生快、高产优质、当年见效等特点。大型农牧场，应长短结合，逐步建立长久性的割草场，应种植多年生牧草，如苜蓿、沙打旺、红豆草及菊苣、饲料菜、串叶松香草等。

由此不难看出，无论是从国外还是从国内不同生态区的引种都必须十分慎重，引入后一般要进行1～2年的观察和鉴定才能进行较大面积的试种或应用，以免造成不应有的损失。除此之外，引种过程要严格遵守国家的植物检疫制度，以防本地区没有的病、虫、杂草从国外或外地传入。某些恶性的病、虫或杂草一旦传入将后患无穷。

新视窗·知识外延

检疫对象

检疫对象是指一个国家动植物检疫法令中规定的和省、自治区、直辖市补充规定的禁止传入或传出的病、虫、杂草。检疫对象又分为进口检疫对象和国内检疫对象。

小　资　料

作物引种三要点

合理选用良种是一项投资少、见效快、收益大的增产措施。引种是利用现有种质资源，解决农业生产新品种的一个简单易行、迅速有效的方法。为使引种获得预期目的，必须掌握以下三个要点：

一是防止盲目乱引乱调。任何良种由于受自然环境的影响，具有一定的区域性和适应性。正因为这样，所以有些良种在外地表现好，但引到本地种植则不一定能稳产优质。因此，引种必须根据该品种的特征，因地制宜，合理利用。

二是坚持一切经过试验的原则。引种前要摸清品种的特性及其栽培技术要求。第一年引少量种子与本地同类良种进行品种比较试验，经一两年试验获得第一手资料后，若引进品种比本地大面积种植品种增产显著、品质优良，方可逐步示范推广。切忌大调大运、未经试种就盲目推广，造成不必要的经济损失。

三是严格检疫。引种前必须进行严格的种子质量检验和植物检疫，以防危险性病、虫、杂草种子的传播、蔓延。

防止外来生物入侵

外来生物入侵主要是指有害生物通过引种、贸易及旅游活动等传播途径进入我国，并且快速地生长繁衍，破坏生态环境，威胁人类健康，危害经济发展。研究表明，水花生（图3.4）导致水稻、小麦、玉米等作物产量损失分别达到45%、



图3.4　检疫对象水花生

微信公众号：电子课本大全



图 3.5　检疫对象紫茎泽兰

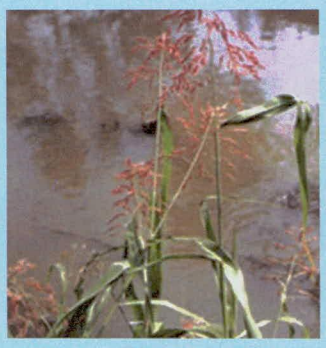


图 3.6　检疫对象假高粱



图 3.8　检疫对象美国白蛾



图 3.7　检疫对象毒麦

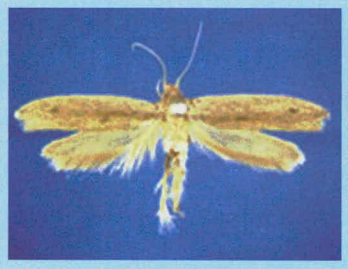


图 3.9　检疫对象蔗扁蛾



图 3.10　检疫对象非洲大蜗牛

36%、19%。此外，严重危害的外来入侵物种还有紫茎泽兰（图 3.5）、薇甘菊、空心莲子草、豚草、飞机草、假高粱（图 3.6）、毒麦（图 3.7）、凤眼莲、水浮莲以及美国白蛾（图 3.8）、蔗扁蛾（图 3.9）、非洲大蜗牛（图 3.10）等。据估计，这些有害外来生物使我国农林业生产每年损失 574 亿元。随着我国农业结构调整的不断深入和加入世界贸易组织，品种的引进和推广力度加大，国内外物种交流更加频繁，生物入侵的可能性也随之加大。因此，要加强引种中的监管，注重立法和预防，防止外来生物入侵。



实践活动

解释现象

某公司投资 3 000 多万元，分别于 1998 年 3 月 29 日、4 月 9 日分两架(次)飞机从非洲将 240 只非洲黑鸵鸟（图 3.11）运抵我国。

该公司主要从事以鸵鸟养殖开发为主的特种动物养殖，集养殖、观光旅游、综合加工、贸易及科研等为一体。养殖场占地 93.33hm² 以上。公司以“繁荣市场，发展经济、服务工农业生产、丰富人民生活、推进养殖业产业化进程”为企业宗旨，立足河南，面向全国，走向世界。充分发挥规模经营优势和示范基地作用，大力开拓国内外市场，壮大企业经济实力，提高经济效益，并带动周围农村和农民脱贫致富。



图 3.11　非洲黑鸵鸟（左为雄性，右为雌性）

微信公众号：电子课本大全

讨论：

1. 为什么该公司不惜重金，从遥远的非洲引进鸵鸟？
2. 分析从国外引进鸵鸟对繁荣地方经济、帮助农民脱贫致富有什么重要意义？
3. 这一现象说明了什么？



活动延伸

我国小麦地方品种的利用和引种

20世纪前半期，生产上主要利用地方品种，引进和常规育种育成的品种种植面积不大。新中国成立后，各地开展了地方品种评选活动，使优良的地方品种如蚰子麦、平原50、成都光头等得以扩大。在20世纪50年代前期，地方品种占小麦种植面积的80%以上，国外引进品种占5%左右。但随着产量水平的提高，地方品种由于丰产潜力不足，逐步被品种间杂交育成品种和国外引进品种所替代，到20世纪70年代中后期，地方品种已下降到5%左右。国外引种在20世纪50～70年代曾发挥了重要作用，如由引入种中系统选育的南大2419在1958年最大种植面积已达460 × $10^4$$hm^2$，甘肃96在春麦区曾作为主要推广种，种植面积达50 × $10^4$$hm^2$左右。20世纪50年代后期引进的阿勃、阿夫最大播种面积曾分别达207 × $10^4$$hm^2$和118 × $10^4$$hm^2$，20世纪60年代引进的郑引1号播种面积也达100 × $10^4$$hm^2$左右。这些引进品种有的直接用于生产，有的经过优中选优后扩繁用于生产，而且还成为系统选种和品种间杂交育种的重要基础。但从20世纪70年代以后，由于我国自育品种的发展，国外引进品种在国内适应性和产量水平相对较低，直接从国外引种试种成功的已寥寥无几了。20世纪90年代，东北引进加拿大春小麦已试种成功，可能在优质品种方面还有一定潜力。而国内各大产麦区内的相互引种则仍将继续发挥作用。

阅读了上述材料后，对下列问题分组进行探讨与交流：

1. 我国小麦地方品种与引进品种在生产上曾发挥了什么作用？
2. 在引进的品种中，哪些是直接应用于生产？哪些是间接应用于生产？
3. 通过分析，你得出的主要结论是什么？

微信公众号：电子课本大全

第二节　生态条件与引种的关系



学习导航

1. 什么是生态条件？它包括哪些因素？
2. 生态条件与引种有何关系？
3. 太阳辐射与农业生产有何关系？举例说明。

现象与问题



学生："老师，为什么古人说'橘生淮南则为橘，生于淮北则为枳'呢？"

老师："这句话的原义是讲淮河南岸的橘树，一旦移植到北岸，就变成矮小的枳树，结出的果实也变得又小又酸、又苦又涩。也就是说，任何一种物种，都有自己特定的生长环境，当环境变了，它的特性也将发生质的变化，引种与生态条件有密切的关系。"

讨论：

1. 通过师生对话，你领悟到了什么？
2. 你能再举出一些类似的例子吗？

我们这里所说的生态条件主要包括温度、光照、纬度、海拔、降水量等，它们与引种的关系非常密切。

一、温度与引种的关系

各种作物品种对温度的要求是不同的，同一品种在各个生育时期要求的最适温度也不相同。一般说来，温度升高能促进生长发育，提早成熟；温度降低，会延长生育期。但是作物的生长和发育是两个不同的概念，发育所需的温度与生长所需的温度是不同的。如冬小麦（图3.12）生长的温度为20℃左右，但发育上，幼苗期需要有一定时期的低温。所要求的低温条件不能满足，就阻碍着其发育的进行，也就不能抽穗开花，或者延迟成熟。反之，玉米必须通过一定时期的高温才能正常发育（图3.13）。温度因纬



图3.12　通过低温才能正常生长的冬小麦

微信公众号：电子课本大全

度、海拔、地形、地理位置等条件而不同。一般说来，高纬度地区的温度低于低纬度地区，高海拔地区的温度低于平原地区。

二、光照与引种的关系

一般而言，光照充足，有利于作物的生长。但在发育上，不同作物、不同品种对光照的反应也是不同的。有的对光照长短和强弱反应比较敏感，有的比较迟钝。日照的长短因纬度和季节而变化。我国地跨纬度近50度，南北各地在同一天内日照差别很大。北半球，夏至日照最长，冬至最短。在春分和秋分，昼夜各为12小时。从春分到秋分，我国高纬度地区的北方日照时数长于低纬度地区的南方；从秋分到春分，我国高纬度地区的日照时数短于低纬度地区。但植物所感受的日照长度比日出和日落为标准的天文日照长度要长一些，因为还包括曙光和暮光。高海拔地区的太阳辐射量大，光较强；低海拔地区的太阳辐射量小，光照相对较弱。



图3.13　通过高温才能正常生长的玉米



小资料

太阳辐射与农业生产的关系

“万物生长靠太阳”，没有太阳的光和热，就不会有地球上的生命，也就不会有农业。太阳辐射一方面是形成一定的气候生态环境的重要因素，另一方面与植物的生活有多方面的直接关系。

太阳辐射就是太阳发射的电磁波，几乎包括自然界中所有波长的电磁波，按波长从短到长可以分为三个区段：紫外区、可见光区和红外区。通常所说的太阳光，只是太阳辐射中的一部分，即可见光区的光。可见光能被细胞中的叶绿素吸收，进行光合作用。其中的蓝紫光作用下的光合产物，蛋白质较多；红橙光作用下的光合产物，碳水化合物较多；绿光不被吸收，因而植物呈绿色。紫外区的辐射对植物生长有抑制杀伤的作用，如紫外线消毒。红外区的辐射对植物的光周期有作用，还有热效应，被吸收转化成热能。总之，不同波长的光对植物有不同的作用。

日照时间的长短对植物的发育也有影响。根据植物对日照长度的反应可分三类：短日照植物、长日照植物和日中性植物。短日照植物只有当日照长度短于某一临界值时，才会开花，否则不会开花。日照长度越短，植物发育越快，开花越早，长日照植物则相反。不同地区、不同季节日照长度是不同的。在跨地区、季节引种时，要注意品种的这一特性，减少盲目性。

不同的品种，对光照强度的要求也是不同的，有的植物喜欢充足的光照，有的则喜阴凉，有的植物阴阳都可以。

微信公众号：电子课本大全



小 资 料

主要农作物的引种

水稻南种北引，对于早稻品种来说，生育期延长，植株变高，穗增大，病虫害减少，引种容易成功。而晚稻品种往往不能正常抽穗。水稻品种北种南引，生育期缩短，如果是早熟品种，产量不高；而对于晚熟品种，成功的可能性较大。

玉米适应性广，异地引种的可能性大。一般由北向南引种，因温度升高，生育期缩短，以引进生育期较长的品种为宜。反之则要引进生育期较短的玉米品种。

冬性小麦不能长距离引种，如果把冬性小麦从北方引到南方，会延迟拔节、抽穗和成熟。如果把弱冬性的小麦品种引进华北地区，因冬季寒冷，不能安全越冬。而春小麦适应性较强，引种范围也比较广。纬度、海拔相近地方的小麦品种相互引种比较容易成功。也就是说，小麦在同一生态区内引种容易成功。

三、纬度与引种的关系

温度、光照和降水量的差异与地理纬度有关。一般讲来，纬度相近的东西地区之间比经度相近而纬度不同的南北地区之间的引种有较大的成功可能性。例如我国从纬度相近的意大利、墨西哥引种冬小麦较易成功。低温长日照作物，原产于我国北方的品种引至南方，由于不能满足在阶段发育中对低温和长日照的要求，表现为生育期延长，甚至不能抽穗开花，但营养器官加大；我国南方的品种引至北方，由于很快通过感温阶段，表现为生育期缩短，也易遭受冻害。高温短日照作物，高纬度地区的品种引至低纬度地区，可能提早成熟，但株高变低、穗子缩短、籽粒变小；反之，由低纬度引向高纬度，则将延迟成熟。

四、海拔高度与引种的关系

海拔高度主要影响温度的变化。海拔每升高100m，温度变化相当于纬度增加1度。同纬度的高海拔地区与平原地区之间相互引种，不易成功；而纬度偏低的高海拔地区与纬度偏高的平原地区的相互引种，成功的可能性较大。例如，我国玉米的引种沿着由东北到西南的线路进行较易获得成功。

五、降水量与引种的关系

降水量与纬度有一定程度的相关，但不完全决定于纬度。一般是高纬度地区年降水量少，低纬度地区年降水量多。从全国范围看，北方以6～8月降水量较多，南方雨季为4～9月。无论南方或北方，在作物主要的生长季节（4～9月），形成了普遍高温高湿的特点。但是，我国东西部降水量差异较大，东南部沿海受季风影响降水量充沛，西北高原受内陆气候影响降水量较少，大气干旱，这在引种时应加以注意。

微信公众号：电子课本大全

小资料

引种应注意的问题

引种的目的是为了提高作物产量和质量，增强市场竞争力，取得好的经济效益。但盲目引种又往往会造成减产和损失，甚至带来无穷后患。因此，各地在引进作物品种的过程中，必须注意以下十个方面的问题：

1．注意品种的地域性　引种首先要考虑引进品种原产地的生态条件和引入地区的生态条件间的差异大小。纬度、海拔相近的地区相互引种容易成功。就是说，气候、土壤、光照等生态条件比较相似，成功的概率较高。

2．注意品种的特性　各种作物品种，其生育时间的长短，植株的高矮，分蘖力、耐肥力、抗病虫害能力的强弱以及对气候和土壤的要求等各有不同，事先若不了解所引品种的特性，配合相应的栽培管理措施，就会导致引种失败。

3．注意品种的适应性　大多数优良品种对生长条件有较强的适应性。在引种之前，要注意了解品种本身具有的生长发育特性及其对不同外界环境条件的适应能力，以及品种的各种特征特性对自然、耕作、栽培条件的综合协调性能是否适应本地的水土，然后再作出判断。

4．注意引种的数量　引进品种和种子数量不宜过多，要坚持少量引进，先在小面积上试种观察，如果比本地当家品种增产显著，显示出良种优势，就可以大量引进繁殖，大面积推广。

5．注意防止品种单一和品种过多　引进的良种不能单一化，必须搞好品种搭配，否则，既不利于对劳力、季节的安排，又不易控制和防治病害。同时品种不宜过多，如果引进的品种过多，会给栽培管理带来困难，而且易杂乱，导致良种退化。

6．注意掌握新品种的栽培技术　良种需用良法栽培。在引进新品种的同时，要注意引进相应的栽培技术，即从播种到收获各个不同生育阶段的一整套栽培管理方法。果树及蔬菜等还应了解它们的留种、育苗方法，甚至加工及包装等技术。只有做到良种良法配套，才能发挥新品种的优越性。

7．注意做好种子、种苗的检疫工作　必须严格遵守检疫制度，按照国家检疫检验规定，严格做好调引种子、种苗的检疫工作和种子检验工作。凡未办理种子检疫手续的，不要随意引入，以避免检疫对象、危险性病、虫、杂草的传播危害。同时，还应注意种子的纯度，严防以假乱真，以劣充优。

8．注意种子或苗木的包装处理　要确保安全运输，防止种子受潮、发热、霉变以及苗木失水干枯。不同的种子、苗木要分别包装，并贴好标签，防止混杂。

9．注意准确掌握市场信息　只有及时、准确地了解市场的需求和发展趋势，才能真正实现适销对路，获得最大的经济效益和社会效益。因此，在引种前要进行市场调研，向有关专家咨询，准确掌握市场信息，做到有的放矢。

10．注意搞好种子消毒　引进的种子，在播种前必须认真翻晒、筛选和严格消毒，以提高种子的发芽率和防止带来病菌而造成损失。农谚说："种田引种，好过粪壅。"总之，只要注意以上十个方面的事项，就能达到引种增产的目的。

微信公众号：电子课本大全



探究尝试

一枝黄花与植物入侵

鲜黄的花朵娇艳欲滴，美丽的外表下却隐藏着歹毒的秉性，这就是被称为“生态杀手”的外来物种——一枝黄花的写照。近日，我国浙江、江苏、江西、河南等省均报道发现一枝黄花的蔓延趋势。有关专家介绍了防治办法，并提醒大家引进外来物种时要保持高度警觉。

一枝黄花是全球范围内被“通缉”的恶性杂草。这种植物在原产地加拿大叫黄莺，又叫麒麟草，是一种配花，和满天星、情人草一样用来装饰花束，花朵清新雅致，很受顾客欢迎，很少有人注意到它的“杀手”背景。

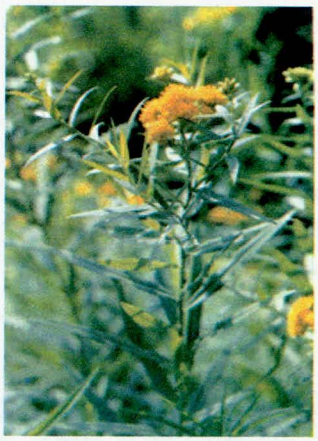


图 3.14　一枝黄花

一枝黄花属菊科一枝黄花属植物（图 3.14）。其特征是全株具灰白色柔毛，株高 1～3m，叶互生，为狭披针形，表面粗糙，背面有柔毛。其原产北美东北部，目前已蔓延至我国部分省市，在一些省份的农田、林地泛滥成灾。其根系特别发达，一株能产生 2 万多粒种子，可随风传播。其超强的繁殖能力将很快夺取本土植物生长空间，破坏自然植被和生态系统，被称为“生态杀手”、“恶之花”。一旦扩散蔓延，将给城市绿地、苗圃和农田作物造成难以估量的生态灾害。由于它的繁殖能力极强，加上株型高大、根系茂密，占尽了阳光、雨露，抢先吸尽了土壤中的水分和养分，从而使本地植物被排挤出局，影响了原有的植被，破坏了生物多样性。花卉种植、经销单位和购花市民一旦发现一枝黄花，要及时用塑料袋密封并烧毁，以免造成更大损失。抵御外来入侵生物，组织实施保护规划，建立健全规章制度，保护本地生态安全，提高全民防范意识，这是一枝黄花为我们敲响的警钟。

讨论：

1．上述现象说明了什么？你的身边有没有类似的现象发生？

2．请你设计一个根除一枝黄花的方案。

3．当人们在某地发现了一种植物或动物具有某些受人欣赏的特点时，常随心所欲地将它们移到另一处栽培或养殖。如果生态条件适宜，这些植物或动物往往在引种地大量繁殖，有时会破坏当地的生态平衡。这些说明了什么？



实践活动

小麦种子净度的测定

1．目的　初步掌握测定小麦种子净度的方法，为确定播种量提供依据。

2．工具和材料　计算器、天平、小麦种子等。

微信公众号：电子课本大全

3.操作步骤

(1) 大型杂质检验：在平均样本(4万粒种子)中的大型杂质如土块、小石块、碎茎等，应先从样本中取出，称量，并计算其所占样本的百分率。

(2) 分取试样：多采用以下两种方法：

①四分法：将平均样本均分成4份，见图3.15的甲、乙、丙、丁。按对角线分为两组，即甲、丙和乙、丁，取其一组中的一份(甲)继续按四分法均分，直至取到近于所规定的试样质量(小麦试样质量为25g)为止，称量分取出来的试样，调整其所需质量，该组中的另一份（丙）按同样方法分出第二份试样。

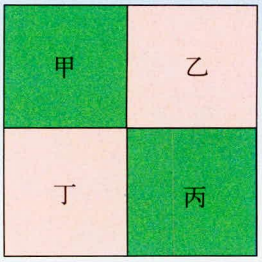


图3.15　样本四分法

②棋盘式分样法：将平均样本混匀，平铺不超过1cm厚，按棋盘式取小样，配制第一份试样(取种子要到底，包括整个深度)。然后用同样方法配制第二份试样。

(3) 其他杂物检验：把试样放于桌上，取出其他杂物，如无胚、过小的种子，烂籽，碎籽，其他作物种子和土、石等，称出其他杂物质量，并计算其所占试样的百分率。

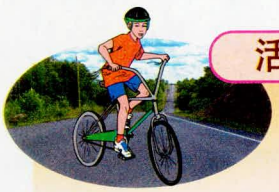
(4) 计算种子净度：按下列公式进行计算：

种子净度(%)= 100 −(大型杂质%+ 其他杂物%)

4.操作记录　操作记录见表3.2。

表3.2　小麦种子净度测定操作记录表

实验次数	样本质量/g	大型杂质质量/g	大型杂质占样本质量的百分率/%	其他杂物质量/g	其他杂物占试样质量的百分率/%	种子净度/%
1						
2						
3						
平均值						



活动延伸

玉米的异地繁育

我国玉米育种学家，充分利用我国地域辽阔，气候多样的有利条件，实行南北异地繁育，一年两季种植，加快了育种进程。

20世纪50年代初期，玉米育种专家吴绍骙在地处温带的河南郑州主持玉米育种工作，他的学生程剑萍在地处亚热带的广西柳州进行玉米杂交育种试验。他们交换育种材料，相互帮助制种，两年内可将同一材料繁育4～5代。由此受到启发，吴绍骙（河南农业大学）、程剑萍（广西柳州农业试验站）和陈汉芝（河南省农业科学院）于1956～1959年共同主持，开展“异地培育玉米自交系”课题研究。他们选用20个品

微信公众号：电子课本大全

种208个果穗的种子进行试验。将每一自交果穗分成3份，其中两份分别在河南郑州和广西柳州种植，进行自交和选择，考察第一代的生育期、抽雄期、株高、穗位以及雄穗性状。第三份保留在郑州，以备将来比较时作对照之用。连续4年的试验观察证明，北方玉米材料可在南方生长，并培育成自交系，引种到北方后仍能正常开花结实；北方的材料在南方繁育，有生育期缩短、植株变矮、穗位降低、雄穗变短、雄穗分枝减少的趋势，但其遗传性质并未受到影响，通过一两代南方繁育回到北方种植，性状表现与留在北方繁育的材料基本相同；在南方选育的自交系，配合力能继续保持下来，用高配合力自交系配制的杂交种，在不同地区种植均表现良好的增产效果。

阅读了上述材料后，对下列问题分组进行探讨与交流：

1．玉米的异地繁育理论在玉米生产上曾发挥了什么作用？

2．玉米的异地繁育理论对玉米的引种有什么指导意义？

3．通过对上述材料的分析，你受到哪些启发？



本　章　小　结

引种是指从不同农业区域或者其他国家引进作物新品种，经过适应性试验，直接用于生产。广义的引种是指从外地或外国引进新植物、新作物、新品种、新品系以及供研究用的各种遗传材料。通过引种，可以丰富我国的种质资源，增加新的作物类型，有效地提高我国作物的产量，改善作物品质，提高作物抗性。

作物引种有其自身的原则和规律，忽视了这一点，便会导致失败。引种能否成功的关键在于引入地区与其原产地生态条件差异的大小。决定引种成败的主要生态条件包括温度、光照、纬度、海拔高度、降水量等。

引种的目的是为了提高作物产量和质量，增强市场竞争力，取得好的经济效益；但盲目引种又往往会造成减产和损失，甚至带来无穷后患。因此，各地在引进作物品种的过程中，必须注意品种的地域性、特殊性和适应性，注意引种数量，防止品种单一和品种过多，注意掌握新品种的栽培技术，做好种子、种苗的检疫，搞好种子消毒等工作。

微信公众号：电子课本大全

第四章　引种试验

品种引进后，由于种植地区发生了变化，品种的特征特性也会发生一些变化。这些品种在生产上的利用价值需要通过引种试验来确定。引种试验的目的是通过品种的性状观察对引进品种进行科学的评价，这包括在作物生长的关键时期对引进品种的丰产性、生育特性、抗病抗虫性、抗逆性以及适应性等性状进行观察，了解引进品种在本地区生长的特点，根据生产的需要确定其利用价值，然后配合栽培技术的试验结果，良种良法相配套，才能促进优良品种的大面积推广。



小麦引种试验田

微信公众号：电子课本大全

第一节　引种观察试验

学习导航

1. 引种观察试验包括哪些内容？
2. 什么是作物生育期？为什么引种时要进行生育期观察试验？
3. 什么叫抗性？引种抗性观察有何重要意义？
4. 对引进品种进行适应性观察时，需要与当地哪些条件相结合？

现象与问题



火龙果

火龙果是一种原产于墨西哥的热带水果。经过5年的引种观察试验和培育，海城特种植物研究所终于成功引种，现在火龙果的种植技术已经十分成熟。火龙果在北方温室情况下，一年有4次花期，果实在市场上价格很高，已成为当地农民致富的新门路。

讨论：

1. 引种火龙果为什么要经过长达5年的观察试验？
2. 火龙果有何经济价值？它的引种成功对发展地方经济有什么意义？
3. 通过上述案例，你认为引种观察试验的主要作用是什么？

对初次引进的品种材料，特别是从生态环境差异大的地区和国外引进的品种，由于自然条件、栽培条件或品种类型都不一样，必须先在小面积上进行试种观察，以当地推广良种为对照（CK），比较系统地对生育期、产量性状、抗逆性、适应性等方面进行观察鉴定，初步鉴定其对本地区生态条件的适应性和直接在生产上的利用价值。对于表现符合要求的品种材料，选留足够的种子，参加品种比较试验。

一、引进品种的丰产性观察

除了根据本地区特殊需要引进具有某些特性的作物品种以外，一般来说，一个优良的引进品种首先应具有较高的生产潜力。一个引进品种的生产潜力是通过引进品种的丰产性观察实现的。引进品种的丰产性观察，以当地大面积推广品种作为对照，在作物成熟时进行观察，

微信公众号：电子课本大全

并结合收获后的室内品种考察，观察引进品种的产量潜力，并通过多年多点的产量观察，确定引进品种的生产潜力。

二、引进品种的生育期观察

生育期一般指一年生或二年生作物从播种到子实成熟的总天数，部分作物如薯类、麻类、甘蔗、甜菜等，则为从播种到主产品收获期所需的总天数。育秧或育苗移栽的作物如水稻、甘薯、烟草等，通常将生育期分为秧田（苗床）生育期和田间生育期。

品种引进后，由于种植地区的不同，品种的生育期也会发生一些变化。生育期太短会影响到丰产性，生育期太长，不适合本地区的耕作制度以及提高复种指数。因此要详细调查引进品种的生育期性状。在引种试验中，以当地大面积推广品种作为对照，出苗后作全生育期调查，重点记载出苗期、生长中期、生长后期，通过与当地品种生育期的对比观察，确定引进品种的生育期是否恰当，是否既能充分利用作物的生长季节，又能适合当地的耕作制度。

三、引进品种的抗病性、抗虫性和抗逆性观察

影响作物产量和品质的因素有病害、虫害和不利的气候、土壤等因素，作物对这些因素的抗性分别称为抗病性、抗虫性和抗逆性。农作物的这些抗性是稳产的基础。引种试验中，通过人工接种病原菌、害虫，结合病圃的自然鉴定，在作物病虫害发生的关键时期，正确评价引进品种的抗病性和抗虫性。在控制条件和各种自然条件下，对品种冻害和冷害、干旱和涝害、干热风等逆境抗性进行鉴定，综合评价引进品种的抗性和稳产性。

四、引进品种的适应性观察

大多数优良品种对生长条件有其特殊的适应性，在引种之后，要

小资料

美国优良牧草在西藏引种成功

由西藏自治区一家民营生态科技企业引种的美国优良牧草——苇状羊茅（图4.1）日前获得成功。专家认为，苇状羊茅具有较高的经济价值，种植此种牧草将成为增加农牧民收入和改善草原质量的“阳光产业”。原产于美国的“苇状羊茅”富含蛋白质、脂肪和钙等多种成分，其生态适应性广泛，耐寒耐热，抗旱涝，对土壤酸碱性要求不高。西藏自治区某县目前已把种植“苇状羊茅”作为调整产业结构和增加农牧民收入的重要产业。



图4.1　美国优良牧草——苇状羊茅

微信公众号：电子课本大全

注意观察品种本身具有的生长发育特性及其对不同外界环境条件的适应能力，以及品种的各种特性对自然、耕作、栽培条件的综合协调性能是否适应本地的自然条件，然后再作出判断。



探究尝试

花生国外引种抗锈病观察与鉴定

1991年，广东省农科院经济作物研究所引自国际半干旱热带作物研究所的36份国外花生种质资源材料，经过1992年和1993年春季田间自然诱发抗锈病观察与鉴定，其结果列于表4.1中。表中HR为高度抗病，MR为中度抗病，MS为中度感病。

表4.1　花生国外引种抗锈病观察与鉴定结果

种质资源代号	发病级别						抗病级别	种质资源代号	发病级别						抗病级别
	1992年				1993年	平均			1992年				1993年	平均	
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	平均	—				Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	平均	—		
86687	1	2	1	1.3	2	1.7	HR	87281	4	3	4	3.7	4	3.9	MR
86699	2	1	1	1.3	2	1.7	HR	87350	4	3	4	3.7	4	3.9	MR
86023	2	2	2	2	2	2	HR	476195	3	4	4	3.7	4	3.9	MR
86680	2	2	2	2	2	2	HR	86594	4	4	4	4	4	4	MR
86691	3	2	2	2.3	2	2.2	HR	86600	4	4	4	4	4	4	MR
86694	3	2	2	2.3	2	2.2	HR	86652	4	4	4	4	4	4	MR
87254	2	3	2	2.3	2	2.2	HR	86659	4	4	4	4	4	4	MR
86675	3	2	3	2.7	3	2.9	HR	87160	4	4	4	4	4	4	MR
86020	2	3	3	2.7	3	2.9	HR	87264	4	4	4	4	4	4	MR
86590	3	3	3	3	3	3	HR	275747	4	4	4	4	4	4	MR
86707	3	3	3	3	3	3	HR	476174	4	4	4	4	4	4	MR
87237	3	3	3	3	3	3	HR	337394F	4	5	4	4.3	4	4.2	MR
87240	3	3	3	3	3	3	HR	87280	5	4	4	4.3	4	4.2	MR
476146	3	3	3	3	3	3	HR	245	5	5	5	5	5	5	MR
476172	3	3	3	3	3	3	HR	7223	5	5	5	5	5	5	MR
476173	3	3	3	3	3	3	HR	337409	6	6	6	6	5	5.5	MR
17506	3	3	3	3	3	3	HR	71513-1	5	6	6	5.7	6	5.9	MS
86606	3	3	3	3	4	3.5	HR	粤油200(CK)	6	5	6	5.7	6	5.9	MS
476163	4	4	4	4	3	3.5	HR								

讨论：

1. 表4.1中高度抗病的种质资源类型有多少？占多大比例？
2. 中度抗病的类型有多少？占多大比例？中度感病类型有多少？占多大比例？
3. 种质资源抗病性鉴定有何意义？
4. 通过花生抗病性鉴定，你认为这批花生种质资源的抗病性如何？

微信公众号：电子课本大全



实践活动

小麦基本苗与出苗率的调查

1.目的　明确小麦基本苗在栽培上的重要意义，学会调查基本苗及出苗率的方法。

2.器材与场所　皮尺、1m² 的木框、计数器、计算器、铅笔等；不同出苗情况的麦田。

3.操作步骤

(1) 基本苗的调查：基本苗的调查应在分蘖前，一般可采用两种方法：

①单位行长调查法：可按下列步骤进行：

第一步，数单位长度的苗数。在调查地块内选有代表性点若干个(试验小区选 2 个点，大田选 5 个或更多些)，每点量 1m 长两行，两端插棍，并数行内苗数，然后算出平均每米的苗数。

第二步，求平均行距。在一个样点处量一个畦宽度，用畦内行数除，或量 11 行宽度用 10 除，即求出平均行距。

第三步，计算。按下列公式进行计算：

$$\text{每公顷基本苗数} = \text{每米长的平均苗数} \times \frac{666.7}{\text{平均行距}} \times 15$$

②方格调查法：在调查地块内选择有代表性的点若干个，每点用 1m² 木框量出 1m² 面积，数出框内苗数，然后算出每平方米平均苗数，再乘以 666.7m²，就可得出每亩基本苗数，再乘以 15，就可得出每公顷基本苗数。

(2) 缺苗断垄调查：在前面选点的同时，每点量 3m 长两行，检查行内 10cm 以上断垄数和各段长度。计算：

①断垄百分率：各断垄长度之和除以样点长度，换算成百分数表示。

②平均断垄长度：各断垄长度之和除以断垄的段数。

(3) 出苗率的调查：每公顷播种粒数乘以发芽率即为每公顷应有出苗数，这是一个理论数值。实际播下能够发芽的种子，也不一定能全部出苗，前面调查的基本苗数才是实际出苗数，所以出苗率的计算应为：

$$\text{出苗率}(\%) = \frac{\text{基本苗数}}{\text{理论出苗数}} \times 100\%$$

4.注意事项

第一，选择样点一定要有代表性。

第二，方格调查法要注意确定方格的位置，往往方位不同，苗数会有很大差别。

第三，注明调查地点。各调查点应在记录本上详细注明位置，便于以后其他项目的定点调查。

5.操作记录　操作记录见表 4.2。

微信公众号：电子课本大全

表 4.2　小麦基本苗与出苗率调查操作记录表

地块名称	品种	播种期（月/日）	播种量/（kg/公顷）	播种方法	基本苗（万株/公顷）	断垄百分率/%	出苗百分率/%	备注



小资料

不宜盲目引种的特种作物

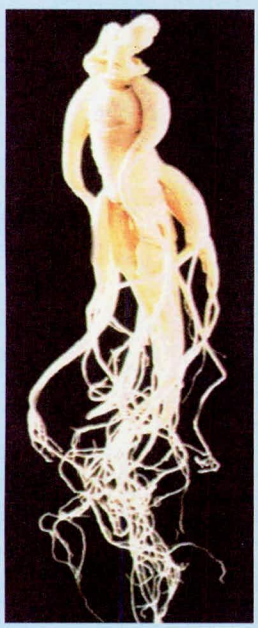


图 4.3　人参



图 4.2　灵芝



图 4.4　藏红花

1．冬虫夏草　仅适宜于西藏、青海等高寒地区，目前人工栽培技术尚不成熟。

2．竹荪（仙人伞）　食用菌的一种，因价格过高，销路不好。

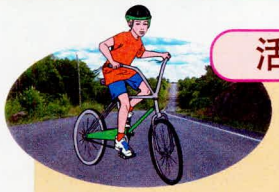
3．灵芝（图 4.2）　为药用真菌，目前每千克 18～25 元，并不是有些广告所说的每千克 600 元左右。

4．人参（图 4.3）　近年来种植发展很快，导致价格下降，产品积压。

5．藏红花（图 4.4）、罗汉果、西洋参　对土壤、气候要求严格，许多地方不宜种植，引种需慎重。

6．太子参　对温度、土壤要求严格，市场售价干品每千克 20～30 元，并非像有些广告所称每千克 200 元以上。

微信公众号：电子课本大全



活动延伸

墨西哥小麦在成都的适应性鉴定

墨西哥小麦以其矮秆、抗倒伏、大穗、抗病性较强、丰产性较好、适应性广等优点，被我国各地广泛引入利用。其中一些品种如沙瑞克（Saric F70）、查平戈（Chapingo F74）、波塔姆（Potams-70）等在西南和华南冬麦区、北部春麦区都有一定的种植面积。除直接引种利用外，各地还广泛利用墨西哥小麦做亲本，先后育成品种（系）400多个。

成都地处四川盆地，终年多湿、多雾、日照少、辐射量低，与地处高原的墨西哥相比，生态环境差异较大，因而墨西哥小麦在成都适应性较差，表现为黄叶、干尖、早枯、结实性较差、千粒重较低，感染白粉病，不抗赤霉病，故目前在成都平原尚无直接利用，但利用其做亲本育成的一些有希望的品系，正在四川小麦生产上得到应用。四川省农业科学院作物研究所于20世纪70年代引进的一批墨西哥早熟材料，如墨西哥19、依利拉66、索诺拉64等供育种利用，全省共育成新品系10多份。省内各育种单位利用丰产性好、抗条锈能力强的阿隆德拉“S”先后育成绵阳82-7、绵阳82-8、西昌5433、西昌3511等24个新品系，表现矮秆、早熟、大穗及抗病。近年来，该所利用引进的千余份墨西哥冬春性杂交材料，选育出SW系列品系，表现出植株矮、熟期早、丰产性状较好、品质优良、抗锈能力较强等特点。

20世纪80年代该所从中国农业科学院作物种质资源研究所等单位先后引进250份墨西哥小麦材料，经过适应性鉴定，部分材料表现较好（表4.4）。

表4.4　在成都表现较好的墨西哥小麦品种

品种名称	冬春性	成熟期	株高/cm	穗长/cm	穗粒数	单穗重/g	千粒重/g
S-85	春性	早熟	70.9	10.0	78.8	3.2	40.4
S-62	春性	早熟	88.6	11.1	47.2	2.6	55.0
S-36	春性	中熟	89.5	10.5	54.6	3.1	47.6
S-1	春性	早熟	91.6	10.4	65.2	3.4	52.0
S-104	春性	早熟	92.6	10.4	56.1	2.5	45.0
S-73	春性	早熟	92.8	12.2	54.6	2.9	53.0
S-72	春性	早熟	95.8	11.4	60.8	3.0	49.0
S-69	春性	早熟	98.7	13.3	69.2	3.2	45.8
S-37	春性	中熟	100.3	10.6	57.1	2.6	45.0
阿隆德拉“S”	春性	中熟	102.9	—	58.2	2.7	46.8
S-7	春性	中熟	103.8	11.6	51.5	3.0	59.0
中引159	半冬性	晚熟	107.3	—	59.3	3.4	57.3

阅读了上述材料后，对下列问题分组进行探讨与交流：

1. 墨西哥小麦品种为什么不能在成都平原直接种植？

2. 四川省农业科学院作物研究所是怎样利用墨西哥小麦材料开展育种工作的？有何成效？

3. 在表4.4的品种（系）中，你认为哪些可以直接在生产上种植？为什么？

4. 种质资源适应性观察的意义是什么？

微信公众号：电子课本大全

第二节　引种对比试验

学习导航

1. 引种对比试验包括哪几个层次？
2. 在引种对比试验中，为什么都要设置重复？
3. 引种对比试验一般需进行几年？为什么？

现象与问题



日本冷杉

浙江省百山祖自然保护区积极开展引种对比试验。根据各树种的生物学特性和生态适应性对比试验结果，有以下三种情况：一是因不适应高山生态环境，或者引种措施不当、管理不当而失败，如北美红杉、罗汉松、喜玛拉雅云杉等。二是有的因引种时间短，需继续对比观察，如西藏乔松、日本柳杉、金钱松等。三是引种表现最好，适应百山祖林区的生态环境，如抗寒、抗风雪、生长较快的日本冷杉、日本扁柏、细叶花柏、大叶香柏等四个国外树种，国内和本地的华山松、水杉、鹅掌楸、厚朴生长也良好。

根据林木引种驯化的成功标准与引种树种适应能力的对比试验，目前看来，日本扁柏、大叶香柏、细叶花柏、日本冷杉、华山松、水杉6个树种比较理想，不仅在抗性方面胜过乡土树种，而且繁殖容易，生长较快，日本冷杉年生长量达0.4m。

讨论：

1. 百山祖自然保护区为什么要开展引种对比试验？
2. 通过引种对比试验，从哪些方面可以看出某个树种比较适合该自然保护区？
3. 通过上述案例，你得出的结论是什么？

经过1年的小面积试种后，选出观察试验中表现优良的引进品种，参加试验面积较大、有重复的对比试验（也称比较试验）。经2～3年品种对比试验后，选出个别优异的品种，参加品种区域试验。那么，怎样进行品种对比试验呢？

引种对比试验是鉴定和比较优良引进品系、品种产量潜力的试验。由初级到高级可分为鉴定圃、预试圃和品种对比试验。

一、鉴定圃

鉴定圃是用从国外或国内其他地区引进的新品系进行的初级产量

微信公众号：电子课本大全

对比试验。鉴定圃容纳的品系较多，可采用顺序排列法种植，或按随机排列法种植。各个品系的小区面积较小，种植密度及田间管理接近大田生产条件，一般重复2次（即每个品系安排2个小区）。按试验设计要求安排对照品种并计算产量。试验一般进行1年，将产量接近或超过对照品种、综合性状达到一定要求或有突出特点的品系升级至预试圃，其中拔尖的可升入品种对比试验。少数品系可留级1年，其余淘汰。

鉴定圃每个小区种植3～6行，收获前截去行的两端（一般截去1～2m），保留一定收获长度。小区边行一般不计产量。根据本地区生产要求和育种目标记载参试品系的主要农艺性状和抗逆性，进行综合评定。除明显表现不好的品系可在田间淘汰外，应尽可能将全部品系收获，记录产量，并在室内考察品种性状。

二、预试圃

鉴定圃中选中的品系进入预试圃。同鉴定圃相比，预试圃小区面



探究尝试

棉花品种对比试验

为了筛选适宜某地种植的优质棉花良种，提高棉花的市场竞争力，对引进的4个棉花品种进行了对比试验，结果列于表4.5和表4.6中。

表4.5　4个棉花品种农艺性状比较

品种	生育期/d	株高/cm	果枝数/个	果节数/个	籽指/g	衣指/g	绒长/mm
大丰1028	126	112.8	16.4	116	10.6	8.4	30.8
丰抗杂6号	122	111.2	16.8	100	10.4	7.9	31.0
九杂4号	122	117.2	17.4	103	11.1	8.1	31.4
皖杂40F_2（CK*）	123	109.9	16.4	90	11.2	7.6	30.3

*CK为科学试验的对照。

表4.6　4个棉花品种产量性状比较

品种	铃重/g	衣分/%	霜前花率/%	籽棉产量/(kg·hm^{-2})	皮棉产量/(kg·hm^{-2})	比CK增产/%
大丰1028	5.24	42.8	69.6	3 870.0	1 668.0	0.8
丰抗杂6号	5.33	42.3	77.1	4 339.5	1 848.0	11.7
九杂4号	5.05	42.7	81.7	4 527.0	1 947.0	17.6
皖杂40F_2（CK）	4.95	40.7	74.6	4 038.0	1 654.5	—

讨论：

1. 由表4.5说出：哪个品种的农艺性状较好？
2. 由表4.6说出：哪个品种的产量性状较好？
3. 品种对比试验对棉花引种有什么指导意义？
4. 通过棉花品种对比试验，你得出的主要结论是什么？

微信公众号：电子课本大全

积略大，重复次数2～4次，参试品种数目视具体情况和育种规模而定。品系过多时可分组试验，组与组之间设相同品种，以便比较。调查记载内容基本上与鉴定圃相同，同时要设种子区。试验1年，全部收获计算产量，选中优良品系升入品种比较试验。

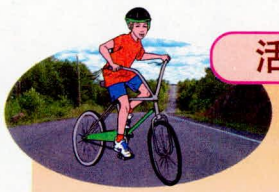
三、品种比较试验

品种比较试验是引进的优良品种最高阶段的产量对比试验，要求从中最后确定一至几个优良品种送交区域试验。

参试品种数目较少，禾谷类小株密播作物如小麦、水稻、谷子等一般15～25个，中耕作物如玉米、棉花等10～15个。通常采用随机区组设计，重复4～5次，小区面积较大，种植6～12行，中耕作物行数略少。耕作方式、施肥水平、播种方式、种植密度及栽培管理技术接近或相同于大田条件，并注意做到全田管理措施均匀一致，至少同一重复内的田间作业应在1d内完成。对土壤质地、肥力水平的均匀性要求更高，尽量减少试验误差。观察记载应更为全面和精确，必要时可定株或固定样段进行定期观察，以了解品种性状的动态变化特点及其产量构成因素的形成过程。要做多次田间评定，以便在获得产量结果后，参照历次田间评定资料对参试品种给出当年的最后评价和处理意见。收获前截去播种行两端，保留一定收获长度，小区边行一般不计产量，全部品系均需收获，按小区称得产量。

由于每年气象条件不同，基因型与环境条件又存在交互作用，除了有明显缺点的少数品种可以淘汰外，一般均应进行2年以上的试验。有希望的品种应及时进行生产试验或参加多点试验。经过2～3年品种比较试验后，可参照生产试验和多点试验的结果，将具有丰产性、适应性、在产量或某些特性上确能超过对照品种的品种送交区域试验。

需要注意的是，品种对比试验必须设种子区，为下年试验及繁殖区提供纯正、优良的种子。



活动延伸

试验设计

假设从意大利、墨西哥等国家引进了6个小麦品种，分别用A、B、C、D、E、F代表。需要设计一个随机区组试验，比较6个品种的产量情况。请你参照下面的提示，设计一个6个处理、4次重复的随机区组试验。

提示：5个处理、3次重复的随机区组试验设计如表4.7所示。

表4.7　随机区组试验设计示意图

区组 Ⅰ	1	3	2	4	5
区组 Ⅱ	4	5	3	1	2
区组 Ⅲ	3	2	1	5	4

微信公众号：电子课本大全

第三节　引种区域试验

学习导航

1. 什么叫引种区域试验？它的作用是什么？
2. 怎样进行合理的作物区域划分？
3. 引种区域试验如何布点和安排参试品种？

现象与问题



枫香草莓

2003年，广东省某市农业科学研究所对枫香草莓种植进行的区域试验获得成功，并摸索出种植草莓的标准化生产程序，为该市发展草莓种植作出了示范。

枫香草莓原由浙江省科研人员从日本引进，该品种个大、产量高，是一种高附加值的冬种作物。该市农业科学研究所于2003年10月引种了数公顷枫香草莓，经过技术人员的努力，引种的枫香草莓成熟上市，每公顷产量达45 000kg。

讨论：

1. 区域试验在枫香草莓引种中起什么作用？
2. 你能再举出一些类似的例子吗？

引种区域试验是指有计划地将各单位引进品种经过审查送交不同地区进行多点联合试验，又称区域化鉴定试验。通过区域试验，可以对参试品种的适应性和丰产性作出比较正确的评价，从而为确定其适应范围、推广地区和适宜的生产水平与栽培条件以及品种布局区域化提供依据。

一、组织管理

我国的区域试验分全国和省（自治区）、市两级进行，每年由有关主持单位确定区域试验点，安排落实试验计划，组织观摩评比，汇总各点试验资料，并向品种审定委员会推荐可供示范推广的优良品种。全国农业技术推广服务中心统一负责组织管理国家小麦区域试验，中国农业科学院棉花研究所负责国家棉花区域试验。

微信公众号：电子课本大全

二、划分区域和布点

开展区域试验首先要对作物分布区域进行合理的区划，即根据气候、地形、地势、土壤等条件，划分为寒冷、温暖、潮湿、干旱、山区、平原、低洼、盐碱等不同特点的自然适应区，在自然适应区内还可针对具体情况按种植制度或栽培条件划分为若干种植季节或生产水平，如早中晚季、春夏秋播、高肥水浇地、中肥旱地、旱薄地等。例如，我国浙江省水稻品种布局区域化就是根据5 300℃年积温带、土壤肥力和耕作技术水平以及原有品种分布规律，将全省划分为3个主区：浙北早籼晚粳区、浙南早籼晚籼区和浙中早籼晚籼粳混栽区。

试验点的数目与分布也要根据自然条件和生产实际予以合理安排，同一区域内应设有能代表不同种植季节或生产水平的试验点若干个。同类生产种植季节或生产水平的试验点应大体上能代表该地区该生产类型的全貌。全部试验点的试验结果应能综合反映参试品种的适应区和适合的种植制度或生产水平。自然区域划分和试验点选择是否合理，可以通过几年的试验结果予以分析调整。试验点应保持相对稳定，并有均匀一致的试验地和一定的人力和设备条件。承担试验的人员也要相对稳定并具有一定的技术水平。

三、参试品种

参加区域试验的品种应当是引种单位已有2年以上产量比较试验和至少1年生产试验结果，确比当地现有推广品种增产达一定标准，或虽未达到一定标准但有突出优点、符合生产需要的品种。参试品种需备有足够的纯良种子，其纯度及播种质量应符合试验规定。各单位申请参加区域试验的品种，经过区域试验主管部门会同各单位协商后，确定是否准予参加和所参加的试验点。参试品种不宜太多，一般控制在10～15个，不得超过20个。各个试验点应有共同的对照品种，以便相互比较各实施点情况和存在的问题；也可根据本地的具体情况加用本地对照品种，以便对参试品种作出切合本地特点的评价。各个试验点应按共同制订的试验方案进行试验，如试验设计、小区面积大小、重复次数、种子纯度、调查项目、记载方法、表格格式等。至于栽培管理措施则参照本地规范化的栽培技术进行。试验期间应组织观摩评比，交流经验与看法。

四、区域试验年限

不同品种对年度间气象因素和栽培条件变化的反应不同，不能只凭1年结果作出结论，因此，一个品种参加区域试验的年限应为2～3年。参试品种原则上不应轻易更动，但试验1年后，如发现有病重、晚熟等明显缺点的品种可以淘汰；对表现突出、很有希望的极少数品种也可以开始进行多点试种、生产试验和栽培试验，作为进一步验证区域试验结果的必要辅助措施，并繁殖种子。



新视窗·知识外延

我国小麦区域试验设立的组别

我国小麦区域试验设长江上游冬麦组、长江中下游冬麦组、黄淮冬麦区南片冬水组、黄淮冬麦区南片春水组、黄淮冬麦区北片组、黄淮冬麦区旱地组、北部冬麦组、北部冬麦组旱地组、东北春麦组和西北春麦组等10个组别。

参加国家小麦区域试验品种的条件

在全国预备试验中，2/3以上的试验点表现优异，或通过1～2年省级区域试验，比对照品种增产5%以上并达到显著水平，或产量与对照品种相当但具有某些特殊优异性状的品种。



微信公众号：电子课本大全

五、区域试验总结

区域试验应每年由点到面逐层作出总结，最后的总结内容包括各点试验结果汇总后的品种产量及其显著性测定、各性状的表现情况、主要优缺点及其可能的适应地区范围与适宜的栽培技术，最后给出综合评价和处理意见，并就试验中存在的问题和需要改进的方面提出建议。完成一轮区域试验（2～3年）后，应明确提出各个不同自然区内不同生产类型下，最适宜的推广品种和搭配品种，同时将本轮试验结果汇总写成报告，报送同级品种审定委员会作为审定品种的依据资料。凡经过品种审定委员会审定通过的品种，应及时在所适宜地区大力组织示范、繁殖和推广。



探究尝试

糯玉米区域试验点鲜粒产量汇总

表4.8是2003年北京市糯玉米区域试验产量总结。区域试验点：北京农科院小汤山国家精准农业基地；小区面积：15m²；产量单位：kg。请完成表4.8中的有关计算项目并讨论：

表4.8　糯玉米区域试验点小区鲜粒产量

重复	鲁糯14	农大加强甜糯53	天紫22	北白糯1号	美玉3号	中糯309	奥试8104	早糯5号	中糯1号（CK）
Ⅰ	11.6	7.1	9.4	17.2	6.8	7.5	4.5	7.9	8.1
Ⅱ	12.7	7.9	9.1	10.0	11.4	12.2	5.8	10.2	11.3
Ⅲ	11.6	5.3	8.4	10.1	12.9	8.6	5.4	9.4	10.6
平均值									
位次									
比CK ±%									
小区株数	87	82	88	93	84	88	81	84	87
平均收获穗数	74	55	79	82	77	76	60	78	73

1．从产量结果看，北京地区表现较好的糯玉米品种有哪些？

2．你认为区域试验应注意的问题是什么？



小资料

国家玉米区域试验调查项目和标准

1．播种期　播种当天的日期。

2．出苗期　每小区幼芽出土高2～3cm的穴数达50%的日期。

微信公众号：电子课本大全

3．抽丝期　小区 50% 以上的雌穗已抽出花丝的日期。

4．抽雄期　小区 50% 以上的植株雄穗顶端露出顶叶的日期。

5．成熟期　90% 籽粒出现成熟黑层的日期。

6．生育期　从出苗到成熟日的总天数。

7．倒伏率（根倒）　倒伏倾斜度大于 45° 者作为倒伏指标，以百分比表示。

8．倒折率（茎折）　果穗以下部位折断的植株占全区株数的百分比，蜡熟期调查。

9．株型　抽雄后目测，分平展、半紧凑、紧凑型。

10．株高　乳熟期连续取小区内生育正常的 10 株，测量由地表到雄穗顶端的高度，取平均值。

11．穗位　植株从地表到果穗柄着生节的高度。

12．穗长　小区内连续取 10 个正常穗，测定从穗基部到顶端的长度，取其平均值。

13．秃尖　上述 10 个果穗，测其秃尖长度，取其平均值。

14．穗行数　上述 10 个果穗中部的籽粒行数，取其平均值。

15．粒色　分黄、白、红、黄白。

16．粒型　分硬粒型、半马齿型、马齿型 3 种。

17．穗粒重　以 10 个代表性果穗脱粒，求其平均值。

18．百粒重　随机取 100 粒籽粒称重，重复取样 3 次，取相近两个数的平均值。

19．籽粒产量　区域试验：将小区内果穗风干至恒重，称其籽粒干重，按标准水分，折成每公顷产量（kg / hm^2）。每小区缺株数超过 10% 的，本小区作报废处理。生产试验 100m^2 全区收获计产。预备试验小区面积 15m^2 全区收获计产。

20．空秆率　果穗结实 20 粒以下的株为空秆株，以百分比表示。



活动延伸

棉花品种区域试验

我国早在 1919 年就有了引进美国棉花品种的区域性试验。1933～1936 年棉花品种区域试验在长江流域及黄河流域主产棉省进行，这是我国首次正规的棉花品种区域试验。此后，1939～1941 年在西南棉区，1947～1948 年在长江流域棉区均进行了棉花品种区域试验。新中国成立后，1950～1953 年棉花品种区域试验以大行政区为范围，由各大区农业科研所组织进行，最重要的结果是肯定了岱字棉 15 是适于长江中、下游种植的优良品种。1956 年以后，棉花区域试验由全国统一规划，按棉花生态区，即黄河流域、长江流域、北部特早熟、西北内陆及华南棉区组织进行；1960 年起由中国农业科学院棉花研究所统筹安排，一直延续到现在。

随着生产发展的需要，先后于 1974 年和 1980 年增设抗病品种和耕作改制的品种区域试验。由此，全国棉花区域试验共分为 6 个类型进行，在组织领导、区域规划、试点

微信公众号：电子课本大全

设置、方案实施及品种的报审制度等方面，已建立起一套比较完整的体系。1995年农业部开始组织抗棉铃虫棉花品种区域试验。自20世纪60年代开始，许多主要产棉省（自治区）也先后建立了以省（自治区）为范围的棉花品种区域试验，从而形成了完整的全国棉花品种区域试验网。

新中国成立以来，棉花品种区域试验的主要成绩与经验在于：按棉区统筹规划，选定有代表性的区域试验点，做到布局合理、试验条件良好；根据品种区域试验结果，积极为全国推荐优良品种。几十年来，通过棉花品种区域试验鉴定出的优良品种，包括丰产性好的、抗病性强的、适于麦棉两熟栽培的及纤维品质较好的品种，约有120个，这些品种的推广应用，常年占棉田种植面积的95%以上。深入分析品种区域试验的有关资料，为棉花生产利用和棉花品种改良提供科学依据。

阅读了上述材料后，对下列问题分组进行探讨与交流：

1．我国的棉花品种区域试验是如何演变的？

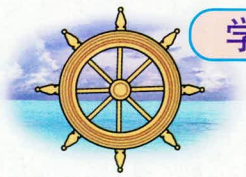
2．目前我国棉花品种区域试验包括哪些体系？

3．新中国成立以来，棉花品种区域试验有哪些主要成绩？在棉花生产上发挥了怎样的作用？

4．你认为品种区域试验的意义是什么？

微信公众号：电子课本大全

第四节 引种栽培试验



学习导航

1. 引种栽培试验的作用是什么？
2. 引种栽培试验包括哪些内容？
3. 如何确定播种期和播种量？
4. 施肥时应注意什么问题？
5. 怎样确定作物的最佳收获期？

现象与问题



近年来，有些种子经营单位，违背引种的基本规律，不远千里在不同纬度条件下引进良种，而且未进行必要的栽培试验，结果造成了巨大经济损失。1995年，安徽某县一个种子农药服务部，未经过引种试验和相应的栽培技术试验即大面积推广“遗传工程稻1号”，结果生育期延长，遭受二化螟、三化螟相继危害，一片白穗，使全县18个乡镇118个行政村2 420户的595hm^{2}水稻，绝收面积达80%，减产稻谷356.9 × 10^{4}kg，造成直接经济损失600多万元，使农民遭受了巨大经济损失。

讨论：

1. 上述案例说明了什么？你能否再举出一些类似的例子？我们从中可以得到什么教训？
2. 你认为要想引种成功，首先应该做些什么？

对于通过区域试验初步肯定的引进品种，应根据所掌握的品种特性，联系生态环境进行栽培试验，制定品种的栽培技术措施，使其得到合理利用，做到良种良法结合，以利于引进优良品种的大面积推广。引种栽培试验主要包括以下几个方面的内容：

一、整地

整地是指作物收获后或播种、移栽前的土地平整作业，包括灭茬、耕翻、耙地、平地、镇压、起垄、作畦等。这是引种栽培试验中最基本的技术环节。

整地的标准是：早、深、净、细、实、平。早，就是要及时腾茬，及早把地整好，有利于土肥混融，土壤踏实和熟化；深，就是逐年加深耕作层，逐步达到25～30cm；净，就是在耕翻耙地时将作物的根茬、杂草、碎石捡净，防止虚茬不实，影响播种质量和作物生长；细，

微信公众号：电子课本大全



新视窗·思维外延

种麦农谚

在黄淮麦区小麦适宜播种期方面有很多农谚。如北部农谚："白露早，寒露迟，秋分种麦正适时"；中部农谚："秋分早，霜降迟，寒露种麦正适时"；南部农谚："寒露到霜降，种麦不慌张"。同一地区，海拔高度不同时，其农谚为："秋分种高山，寒露种平川，霜降种河滩"。你是如何理解这些农谚的？你能否再总结出一些农谚？



就是要不漏耕，不留暗埂，犁细犁透，同时还要多耙、细耙，没有明暗坷垃；实，就是使土壤达到上虚下实，表层不板结，下层不桥空；平，就是地平埂直，有利于田间操作和灌溉。

二、播种

播种是根据作物种类、品种特性、种植制度、栽培方式及其对环境条件的要求，选用适宜的播种期、播种量和播种方法，用手工或机具将种子播到一定深度的土层内的综合农事作业。

1．**播种期**　各种作物发芽所需的温度范围不同，最低温度也各异。麦类作物发芽的最低温度为3.0～4.5℃，豌豆为1～2℃，马铃薯、向日葵为5～7℃，大豆、玉米、高粱、谷子为8～10℃，水稻、棉花为10～12℃，花生为12～15℃。当土温达到某一作物发芽最低温度时就可以播种。

2．**播种量**　单位面积上播种的种子质量叫播种量，通常用kg/hm^{2}表示。适宜的播种量是合理密植的前提。播种前应结合种子千粒重、发芽率等确定适宜播种量。田间整地质量、播种质量、播种方法和地下害虫的危害等情况均影响种子的田间出苗率，应在计算播种量时适当加大保险系数，以保证全苗。

播种量的计算方法为：

$$播种量\ (kg/hm^2) = \frac{每公顷计划基本苗数\ (万株/hm^2) \times 千粒重\ (g)}{1\,000 \times 发芽率\ (\%) \times 田间出苗率\ (\%) \times 1\,000}$$

三、施肥

农作物生长过程中，补充营养元素的技术叫施肥。施肥是调节土壤肥力，补充作物养分，保证作物稳产、高产、优质的重要措施。一般根据作物种类、土壤肥力、肥料种类、气候特点和产量水平制定施肥措施，具体内容包括肥料种类、施肥量、施肥期和施肥方法等。

肥料种类分为有机肥料、无机肥料和间接肥料。有机肥料包括人粪尿、堆厩肥、沤肥、绿肥、饼肥、土杂肥等。无机肥料又称化学肥料，按营养成分可分为氮肥、磷肥、钾肥、微肥（微量元素肥料）以及复合肥。间接肥料不直接供给作物养分，而是改良土壤，使作物增产，如石灰、石膏以及各种菌类肥料。

施肥时期分为基肥（底肥）、种肥、追肥。施肥方法有全层施肥法、集中施肥法、表层施肥法、根外追肥法等。施肥时，应考虑有机肥料与无机肥料搭配，无机肥中氮、磷、钾肥料互相配合，对缺乏微量元素的土壤和对微量元素敏感的作物，要重视微量元素肥料的施用。

微信公众号：电子课本大全



小 资 料

肥料与农药的混用

肥料和农药(包括除草剂)的混用，要看具体情况而定，一般酸性农药只能和酸性或中性化肥混用，不能与碱性化肥混用，否则会造成农药减效或失效。目前在生产实践中，麦田除草剂和尿素、碳酸氢铵都可以混用，二甲四氯和硫酸铵混合液也可用于喷雾，有机磷、菊酯类等杀虫剂在生产实践中也可以混合使用。

过磷酸钙虽为酸性肥料，但由于磷矿来源不同，成分比较复杂，一般不提倡混用。

最近，在固体混配肥料中加入除草剂，在施用中取得了明显效果。

四、灌溉

灌溉是指引水入田补充自然降水量不足，以满足作物生长发育对水分需求的措施。

灌溉方法应根据作物、土壤、地形和水源等条件而定。通常采用沟灌、畦灌、喷灌、滴灌等方法；沟灌多用于玉米、棉花等宽行作物，畦灌适用于窄行密植作物如小麦、谷子、牧草等；喷灌适宜于地形复杂，地面灌溉有困难的地区，但在3级以上风天不宜使用；滴灌对地形适应性强，灌溉均匀，水的利用率高，但投资大。

在干旱或水资源不足的地区，应制定经济用水的灌溉制度，特别要保证作物需水最敏感时期不缺水，如水稻孕穗至开花期，小麦、大麦孕穗期，玉米开花至乳熟期是需水最敏感时期，此时缺水会造成严重减产。

五、收获

农作物达到一定的生育期后，体内淀粉、脂肪、蛋白质和糖类等物质的积累达到一定要求，外形上也表现出成熟的特征时，即可根据作物的种类、品种和人们的生产目的，在相应的时间进行收获。

不同的作物种类由于生育特性不同，因而收获时期和标准也不同。如油菜的花序为无限花序，开花延续时间可达30d之久，角果成熟的先后差异较大。收获过早，有部分角果未成熟，产量和品质低；收获过迟，早熟的角果开裂落粒，粒重和含油量降低。为了保证产量和品质，一般在终花后25～30d，有2/3的角果呈现黄色时为收获适期。

农作物的收获还要根据人们的生产目的进行。以籽实为收获目的的作物，如水稻、小麦、大豆等，籽实干物质的积累达最大值时为最佳收获期；以块根、块茎为收获目的的作物，如甘薯、马铃薯等，一般当地上部茎叶停止生长，块根、块茎停止膨大，养分含量达最大值时为最佳收获期；糖料作物，如甜菜、甘蔗等，当体内糖分达到糖厂对糖分的要求，汁液纯度达到一定指标时为最佳收获期；纤维作物，

微信公众号：电子课本大全

如棉花、黄麻等，当纤维产量最高、品质最好时为最佳收获期。同一作物的用途不同时，其收获适期也不同。食用大麦以黄熟后期为最佳收获期，而啤酒大麦需在完熟期收获。



探究尝试

测定小麦千粒重

1．目的　初步掌握测定小麦千粒重（实际上是“小麦千粒质量”）的方法。

2．工具和材料　天平、麦粒等。

3．操作步骤

（1）取样：随机选取经过种子净度检验的混合种子若干份。

（2）查数：在每一份样品中准确查出1 000粒小麦种子。

（3）称重：准确称取1 000粒种子的质量，精确到0.01g。两份试样质量之差不超过5%时，二者平均质量即为种子千粒重。如果超过5%，应做第三份，用差距小的两份平均计算千粒重。

4．操作记录

试验次数	1	2	3	4	平均值
千粒重 /g					

在测定小麦千粒重时，你认为应该注意的问题有哪些？



实践活动

播种前的棉籽处理

1．目的　学会棉花晒种、选种和消毒的操作技术。

2．工具和材料　水桶2个、大盆1个、木棍、簸箕、棉籽5kg、多菌灵粉剂、过筛的煤灰或草木灰、开水、凉水适量。

3．操作步骤

（1）晒种：播种前15d，选择晴天将棉籽薄薄地摊在簸箕内晒3～4d，每天晒5～6h。晒到咬得响、果壳和种仁分离为止。

（2）粒选：将晒过的棉籽分批放在簸箕内，双手操作，剔除病虫籽、破损籽、畸形籽、大白籽、光籽、绿籽、稀毛籽等，留下成熟、饱满、健壮的正常籽。

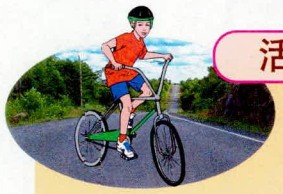
（3）水选：用3份开水、1份凉水兑成温水12.5kg倒入大盆内，然后称取5kg种子倒入温水中(水、种比例为2.5∶1)，用木棍快速搅拌，让水温迅速降至不烫手为止，捞出浮在水面显浅红色的嫩籽，再浸3～4h，捞出沥干。

（4）药剂拌种：称取多菌灵可湿性粉剂75～125g，先与少量煤灰或草木灰拌匀，然后与沥干后的5kg棉籽一起揉搓［药、种比例为（1.5～2.5）∶100］，直至每粒棉籽均匀粘满药灰为止。

微信公众号：电子课本大全

4．操作记录

晒种日期（月／日）		晒种时数 /h		晒种结果	
棉籽总质量 /kg		正常籽质量 /kg		剔除籽质量 /kg	
“三开一凉”水温 /℃		搅拌后水温 /℃		浸种时数 /h	
拌药剂的棉籽质量 /kg		多菌灵质量 /kg		草木灰质量 /kg	



活动延伸

玉米成熟期的鉴定

1．目的　识别玉米不同成熟时期的形态特征，为适时收获提供依据；掌握鉴定玉米不同成熟期的方法。

2．工具和材料　剪子、铅笔和不同成熟期的玉米植株、雌穗。

3．操作步骤　玉米在成熟过程的各个时期，其形态特征是不同的。掌握这些形态特征，对玉米成熟期的鉴定具有一定的意义。玉米的成熟可分为三个时期，各个时期的形态特征见表 4.7。

表 4.7　玉米不同成熟期的形态特征及在生产上的意义

成熟期	籽粒情况	雌穗情况	茎叶情况	生产意义
乳熟期	籽粒呈淡黄色，胚乳由清浆逐渐变成乳白色，内含物逐渐变为白色乳状，含水量 45%～75%	果穗的湿重和长度不再增加，果穗上的花丝完全干枯呈黄褐色	大部分茎叶呈绿色，仅下部的叶子略变黄而稍呈枯萎	
蜡熟期	胚和种子已达正常大小，内含物开始为糊状，后期呈蜡状，易被指甲刻破，含水量25%～45%，籽粒表面呈本品种固有颜色，渐具光泽，从籽粒胚的背面看，上部充实部分与下部未充实部分之间有一明显界线，称“乳线”	果穗干重不再增加，苞叶略呈萎蔫	部分叶片发黄，下部叶片已枯死	为早腾茬，可连茎秆一同收割
完熟期	籽粒内含物已完全硬化，用指甲不易刻破，含水量 18%～25%，籽粒表面有光泽并呈现本品种固有特征，乳线消失，掐破籽粒和穗轴连接处，可见一黑层覆盖着胚			

取供试玉米植株及果穗，先鉴定茎叶及果穗上的苞叶，然后剥开苞叶鉴定籽粒外形，再切开籽粒观察内含物的硬化程度。

微信公众号：电子课本大全

阅读材料

作物的最佳收获期

1．小麦　机收在蜡熟末期至完熟初期。此时穗下节间呈金黄色，穗下第一节间呈微绿色，籽粒全部变黄、变硬，内部呈蜡质状，指甲不易切断。此时干物质积累达到最高峰，千粒重最高，品质最好。若人工收割，应在蜡熟末期进行。

2．玉米　收获最佳时期在完熟期。此时苞叶干枯且松散，籽粒变硬，具有光泽，指甲不易划破，剥掉籽粒尖冠出现黑层。若将果穗横向折断，其断面籽粒胚乳已由糊状变为蜡质状。

3．水稻　收获最佳时期在蜡熟末期至完熟初期。此时谷粒大部分变黄，稻穗上部1/3的秸秆变干枯，穗基部变黄，全穗外观失去绿色，茎叶颜色变黄。

4．大豆　收获最佳时期在黄熟期至完熟期。机收在完熟期，此时叶片全部脱落，荚和籽粒均呈现本品种的固有色泽，用手摇动植株有响声。人工收获则在黄熟末期，此时植株全部呈黄褐色，茎和荚全部变黄，呈现本品种固有色泽，荚中籽粒与荚壁脱离。

5．谷子　收获最佳时期在完熟初期。此时颖片失水干枯，糠皮具有本品种固有色泽，籽粒变硬，成熟“断青”。谷子的成熟度与茎叶的颜色关系不大。

6．高粱　收获最佳时期在蜡熟末期。此时籽粒胚乳由软变硬，指甲不易压破，籽粒颜色因品种而异，表现为成熟种子的色泽。

7．花生　成熟期不明显。一般在多数荚果已饱满，果壳内壁呈褐色，植株中下部叶片脱落，上部叶片转黄，茎色现黄，傍晚时复叶的“休眠”运动不明显时收获。

8．油菜　收获最佳时期在黄熟期。即在全田70%～80%植株黄熟，植株大部分叶片干枯脱落，主序角果呈正常黄色，大部分分枝角果呈黄绿色，且富有光泽，大部分角果内种子种皮处于变色阶段，分枝上部尚有部分绿角时进行收获，即“半青半黄”时期是收获的标准时期。

9．棉花　收获最佳时期在吐絮期。当大部分棉株有1～2个棉铃吐絮时开始采摘，收获时注意采摘已充分开裂、铃壳较干燥的棉铃，忌收刚刚裂开的棉桃。一般吐絮后7d采摘最适。收花时还要做到好花与坏花、霜前花与霜后花分开收放。

10．甘薯　无明显的成熟特征。只要气候条件适宜就有继续生长的可能。因此要依据当地的气候状况适时收获。一般气温在18℃时开始收获，在气温10℃时收获完成，即在枯霜前收完。

11．马铃薯　其成熟标志为：植株大部分茎叶由绿转黄并逐渐枯萎，匍匐茎干缩易与块茎脱离，块茎表皮形成较厚的大栓层。收获时间要根据其用途及当地气候特点而定：作为蔬菜栽培时，可根据市场需求分期收获；作为冬贮食用时可适当晚收；在秋涝及霜冻较早地区应早收。

微信公众号：电子课本大全



本　章　小　结

品种引进后，由于种植地区发生了变化，品种的特征特性也会发生一些变化。这些品种在生产上的利用价值需要通过引种试验来确定。引种试验的目的是通过品种的性状观察对引进品种进行科学的评价，这包括在作物生长的关键时期对引进品种的丰产性、生育特性、抗病抗虫性、抗逆性以及适应性等性状进行观察。

对初次引进的品种材料，特别是从生态环境差异大的地区和国外引进的品种，必须先在小面积上进行试种观察，以当地推广良种为对照，比较系统地对生育期、产量性状、抗逆性、适应性等方面进行观察鉴定，初步鉴定其对本地区生态条件的适应性和直接在生产上的利用价值。对于表现符合要求的品种材料，选留足够的种子，参加品种比较试验。

经过1年的小面积试种后，选出观察试验中表现优良的引进品种，参加试验面积较大、有重复的品种对比试验，作更精确的比较试验。经2～3年品种对比试验后，选出个别优异的品种参加品种区域试验。

通过区域试验，可以对参试品种的适应性和丰产性作出比较正确的评价，从而为确定其适应范围、推广地区和适宜的生产水平与栽培条件以及品种布局区域化提供依据。

对于通过区域试验初步肯定的引进品种，应根据所掌握的品种特性，联系生态环境进行栽培试验，制定品种的栽培技术措施，使其得到合理利用，做到良种良法结合，以利于引进优良品种的大面积推广。

引种试验结束后，要写一份总结报告。决定是否可以引种，如果引种，确定引进品种的具体类型、栽培要点和适宜推广地区。

微信公众号：电子课本大全

第五章　引种方案设计

引种工作开展以前，必须对本地区的自然条件和现有品种存在的问题有深入的了解，明确要引进什么品种，解决什么问题，这样引种才有方向。一般地说，应该以当前生产上亟待解决的问题和当地所缺乏的品种为主攻方向，引入适当的品种，补充本地品种之不足。

引种方案的制订是成功进行引种的前提。一个科学完整的引种方案建立在调查研究的基础上，要掌握的资料包括本地区自然生态等条件、通过引种要解决的生产上的问题、拟引种的自然生态条件以及植物或作物类型及品种等尽可能详细的信息。在此基础上要确定所要引进的作物或动物的类型、引种的地区及引种的数量。



微信公众号：电子课本大全

第一节　引种的原理



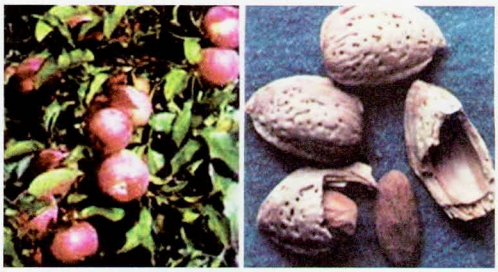
学习导航

1. 引种的原理包括哪些？引种时如何具体运用这些原理？
2. 气候相似论的基本要点是什么？
3. 什么是作物的生态类型？它与引种有什么关系？
4. 作物的阶段发育指的是什么？试以小麦为例加以解释。

现象与问题



中国林业科学院的研究人员2002年5月引种和选育成功了美国仁用杏——巴旦杏系列新品种。巴旦杏是珍贵的干果和油料树种，富含油脂、蛋白质、糖和多种维生素等，特别是油脂中不饱和脂肪酸含量高达91.8%，不仅可以直接食用，也可以广泛用于医药、保健品和化妆品，果皮可以做饲料，具有较高的经济价值。



美国仁用杏——巴旦杏

由于我国巴旦杏产量少，每年需要花费大量外汇从美国进口。为了改变这种状况，研究人员经过近8年的引种、选育试验，终于选育出了适合我国北方地区和西部地区生长的9个优良品种。新品种5年生，株产果仁1.2kg，每公顷产果仁9 000kg左右。适合在我国北方黄土高原沟壑和河滩地种植。

讨论：

1. 美国仁用杏的引种，对我国发展地方经济和改善人民生活有何积极意义？
2. 为什么美国仁用杏能在我国引种成功？

地理上远距离引种，包括不同地区或不同国家之间的引种，为了减少盲目性，提高引种的成功率和预见性，应了解两地的气候、土壤等条件的差异，了解被引作物生长发育特点以及作物与环境的相互关系。那么，引种有哪些原理呢？

一、气候相似原理

气候相似原理是引种工作中被广泛接受的基本理论之一。这个理论的基本要点是：地区之间，在影响作物生长的主要气候因素（光照、温度、日照长度、降水量等）上，应相似到足以保证作物品种相互引

微信公众号：电子课本大全

种成功的可能性。也就是说，从气候条件相似的地区之间相互引种容易成功。例如，我国黄河流域和长江流域的气候同美国中部和意大利相似，纬度均在北纬25～40度，无霜期在180～260d，年降水量500～1 250mm，年平均气温15℃左右，7月份平均气温均在26℃以上，土壤类型均以冲积土为主。因此，在这些国家的上述地区相互引种某些作物品种，均易获得成功。

棉花的引种，以美国的棉花引入我国的成功率最高。如美国主要棉区密西西比州原产的岱字棉、斯字棉、德字棉等，常适于我国长江、黄河流域棉区种植。原产金字棉的北卡罗来纳州，地处美国棉区北部，生长期短，历史上曾将金字棉引入我国东北特早熟棉区，获得较好结果。然而美国品种很难在新疆棉区取得良好结果，这是因为新疆棉区与美国植棉带的气候条件差异较大所致。因此，引入地区的气候条件能否满足引入品种生育期间的要求，往往是引种成败的关键。

新视窗·背景外延

海拔高度影响引种

甘肃南部武都一带地势复杂，从河谷底到山顶海拔高度相差1 000m以上，小麦的收获期从5月一直延续到9月。该地河谷一般引进长江流域的春性品种，山腰引进黄河流域的弱冬性品种，山顶则引进强冬性品种。这一实例说明了海拔高度悬殊的地区引种的复杂性。

小资料

“绿色恶蟒”

1876年，美国费城博览会上，日本馆用一种具有柔软的茎和盾形叶片的藤本植物装饰得非常别致、漂亮。人们纷纷打听这种植物的名称、习性。它叫葛藤，能保持水土，茎和叶可为牲畜食用或沤做肥料。葛藤喜欢温暖、湿润的气候。菖藤原产日本，适宜气候持续时间短，生长受到限制，而移种到美国南方后，适宜生长的时间长，葛藤就开始了无节制地生长，一株葛藤一年生出40～50根枝条，一根枝条一年可生长30m以上。它们在林区攀援树木而上，与树木争夺阳光、水分、肥料；在平原上它们像恶蟒一样伸展肢体，侵吞良田沃土，覆盖其他植物。人们不得不用深翻、刀砍、铲断等手段阻止它的生长。经过人们不懈的努力，“绿色恶蟒”得到了有效的控制。

二、纬度海拔相似原理

根据气候相似原理和作物生态地理学的观点，纬度相近的东西地区之间比经度相近而纬度不同的南北地区之间的引种有较大的成功性，这主要是由于温度和日照是随着纬度高低而变化的。例如，西安——郑州——徐州之间小麦、棉花、甘薯等作物品种引种容易成功。

我国地域辽阔，自然条件复杂，其中与作物生长发育关系最密切的是温度和光照。温度和光照的变化因纬度和海拔高度的不同而有所不同。引种时除了考虑两地的纬度差别外，还要考虑海拔高度，一般高海

微信公众号：电子课本大全

拔地区温度低于低海拔地区。

某地区所处的纬度和海拔只能大体上反映该地区的温度、日照、降水量等主要气候因素，而不能全面反映多种因素所形成的生态环境。但是根据纬度和海拔可以对引种工作做初步预测，从而增强引种的预见性。同纬度的高海拔地区与平原地区之间的相互引种不易成功，而纬度偏低的高海拔地区与纬度偏高的平原地区相互引种，成功的可能性较大。如北京地区的冬小麦品种引到陕西省北部往往能良好适应。

三、生态类型相似原理

各种作物、各种品种类型对不同的生态环境有不同的反应。凡对生态环境具有一定适应性的，大多可以从品种的生育期长短、丰产性和稳定性上表现出来。对主要生态因素要求不严格或反应不敏感，对不利因素有较强抗性的品种，往往具有较广泛的适应性。

一种作物在一定的生态地区内，通过长期自然选择和人工选择，形成了与该地区生态环境相适应的品种类型，即生态类型，它实质上是一种作物对一定地区的生态环境具有相应的遗传适应性的品种类群。凡是同一生态型的各种品种在光温反应、生育期及各种抗性方面都具有相似的特性。例如华北平原冬小麦区，小麦生态类型为冬性或弱冬性，光照反应中等或敏感，籽粒灌浆期较短，耐旱和耐寒性较强，分蘖力较强，茎秆弱，穗子小，粒小或中等，多为硬质白皮等。同一生态类型中包含有相同遗传适应性的不同品种。

作物的生态类型和生态区域是密切联系的，其生态分类和生态区划是交互印证的。所谓生态区划就是根据作物的起源、分布地区的主要生态因素和各个品种的有关特性，对不同的作物分别进行生态划区和分类。在世界范围内，一种作物可以大致划分为一些大范围的生态



小资料

作物的生态类型

作物的生态类型一般可分为气候生态型、土壤生态型、栽培生态型和共栖生态型四种。气候生态型是在光照、温度、湿度和降水量等条件下形成的，目前这些因素在田间条件下还难以控制，但它们却对作物生长有着很大影响。例如，水稻原产于潮湿、高温、短日照的低纬度地区，形成了湿生、喜温、短日性的基本特征，随着分布地区的不断扩展，形成了适应不同地区、不同栽培季节的温度和日照变化的特性，进而形成了以这种特性差异为主的籼稻和粳稻、早稻和晚稻等不同气候生态类型。土壤生态型是在土壤的物理化学特性、土壤含水量、pH值以及各种土壤微生物的影响下形成的。在不同的土壤环境条件下，可以形成不同的土壤生态型品种。栽培生态型是在一定的栽培条件下形成的，有耐肥型、耐瘠型、抗病型、耐病型等。例如，我国南方水稻稻疫病发生严重；华北地区小麦条锈病严重；东北地区大豆食心虫危害严重。因此，这些地区的水稻、小麦、大豆则多属于抗相应病虫的类型。而共栖生态型则是作物与其他生物（如土壤微生物、病原菌、害虫等）在共栖关系影响下形成的。

微信公众号：电子课本大全

区域。在一个国家范围内，又可以进一步划区，而且在这一级划区中还可以再划小区。同样，在进行生态分类时，也可以在大的生态类型下再细分小的生态类型。例如，我国1983年将小麦划分为10个生态区；水稻在全国性熟期分类的基础上，结合籼粳稻品种的地理分布，划分为15个生态区；棉花则按照无霜期长短、气温、降水量等划分为黄河流域棉区、长江流域棉区等5个生态类型区。

确定作物的生态类型，进行生态区划，有助于制定确切的育种目标，培育和合理引用品种。凡属同一生态型的品种，能适应相应的生态环境，可以在同一生态区域内种植。因此，引种时，应根据本地区生态环境的特点，尽可能地引入能够适应本地区生态条件，属于相应生态类型的品种。

四、阶段发育相似原理

作物的个体发育是分阶段进行的。不同阶段要求的生态因素，尤其是主导因素不同，其中主要是对温度和日照长短的要求和反应不同，这对引种工作具有一定的指导意义。目前研究得比较清楚、与农业生产关系比较密切的是春化阶段和光照阶段。

喜温类作物如玉米、水稻、棉花、谷子等，高温能促进其发育，

小 资 料

新疆引种地中海芳香植物

近几年从地中海地区引种的23种芳香植物如今已在新疆一些地区散发出郁郁芬芳，这些已达到或超过原产地品质的芳香植物将为新疆带来新的财富。鼠尾草（图5.1）、百里香（图5.2）、迷迭香（图5.3）等地中海芳香植物目前在新疆的种植面积已达2 000hm² 以上。从这些植物中提取的芳香植物精油将被广泛地应用到化妆品、香水、染料、食物及医药中。据了解，芳香植物适宜栽培在北温带荒漠区域和温带



图5.1　鼠尾草

草原区域，喜光喜热，而新疆正处在北纬30～40度的区域内，这为新疆大规模引种芳香植物提供了良好的环境。



图5.2　百里香



图5.3　迷迭香

微信公众号：电子课本大全

缩短生育期，低温则延迟其发育，使生育期延长。所以，这一类作物由北向南引种表现生育期缩短，成熟期提前；由南向北引种则因温度低，造成生育期延长，成熟期推迟。如果大跨度地引向北部地区，有时会遭受霜冻，而不能正常成熟。

长日照作物如小麦、大麦、油菜、萝卜等，由北向南引种，日照时间缩短，通过光照阶段的时间延长；由南向北引种，由于日照时间延长，则能较快地通过光照阶段。短日照作物如水稻、玉米、棉花、大豆、烟草等，由北向南引种，日照时间缩短，通过光照阶段的时间加快；相反由南向北引种，由于缺乏所需要的短日照条件，以致影响正常发育，从而延长了光照阶段的时间。但不论长日照作物或短日照作物，由于原产地不同，类型、品种不同，对日照长短反应的敏感程度也有所不同。大致可将品种分为反应敏感、中间状态和反应迟钝三种类型。在北纬30度以南形成的品种，对光照反应比较迟钝；30～35度之间形成的品种也多为迟钝或中间型；35度以北形成的品种较敏感，而且纬度越高，所形成的品种对日照长短的反应越敏感。凡是反应敏感的类型和品种，其引种范围比较小，而反应迟钝的，则引种范围较大。

因此，在引种时，必须考虑引种地与原产地在光照、温度条件上的差异，同时还要考虑作物品种对光、温度反应的敏感程度，否则引种就难以成功。



探究尝试

自然条件比较

观察表5.1并讨论：

表5.1　美国植棉带与我国长江流域、黄河流域棉区自然条件比较

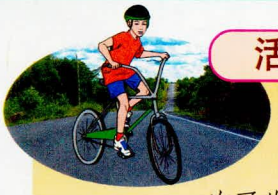
项目	长江流域、黄河流域棉区	美国植棉区
纬度／度	北纬27～40	北纬25～37
无霜期／d	180～260	200～260
年降水量／mm	500～1 200	700～1 250
年平均气温／℃	11～15	≥15
7月平均气温／℃	≥26	26～29
土壤类型	冲积土为主	冲积土为主

1．通过比较发现，两地自然条件有何相似之处？

2．对于棉花品种来说，美国与我国长江流域、黄河流域棉区之间相互引种能否成功？为什么？你能否设计一个引种方案？

3．通过两地自然条件的比较，你得出的结论是什么？

微信公众号：电子课本大全



活动延伸

为了发展地方经济，使农民尽快脱贫致富，需要引进一批经济动物和经济树种。请你根据所学内容，制定一个详细的引种计划，并认真填写表5.2。引进地要求分别填写3处纬度差别不小于20度的地区。

表5.2　引种计划一览表

类别	品种名称	引种国家或地区（原产地）	引进国家和地区（引进地）	备注
经济动物				
经济树种				

阅读材料

苗木引种

近年来，随着园林绿化建设步伐的日渐加快，西部大开发、三北防护林建设等多方面建设对苗木的需求日益加大，而导致绿化、美化苗木市场异常火爆。众所周知，引种苗木的好坏，直接关系到引种者的经济效益，那么究竟怎样才能做好苗木引种呢？

1．引种季节要适宜　这是保证引种苗木成活率高低的前提。苗木的引种季节性很强，春季、秋季和冬季一般是苗木的引种佳季。适时引种的苗木生长快且旺，而夏季引种则生长缓慢，甚至难以成活。一般情况下冬季引种比春季引种好。北方因冬季气候严寒，土壤封冻，最好在春季土壤解冻后引种。

2．因地引种选苗木　这是引种苗木能否成功的决定因素。我国地大物博，各地的自然环境条件和对苗木品种的需求也千差万别，没有一种苗木品种能适合全国各地发展。因此，要注意因地制宜、因品种制宜，要根据当地的温度、光照、降水量等气候条件以及种植地块的土质、肥力等因素，结合品种的具体要求，选择最适合种植的苗木品种。

微信公众号：电子课本大全



图5.4　黄花槐



图5.5　蓝杉

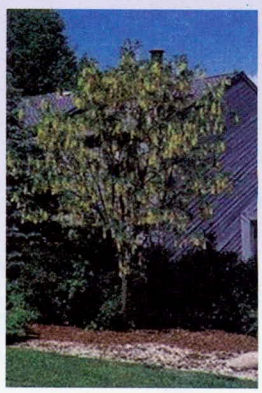


图5.6　金链树

3．引种单位要选好　引种时要选择合法经营的引种单位。正规苗木销售单位能保质、保量，种苗种植有一定的规模，给予技术支持，有工商营业执照和种苗销售许可证或税务登记证。此外，购买苗木者有条件的话，应当到苗木销售单位园艺场或基地亲自去考察，看苗，然后再签订购销合同并予以公证，最好选择那些实力强、规模大、有“三包服务”承诺的场家。

4．看准市场引苗木　这是引种苗木能否取得成功的重要因素。苗木选取应先了解、分析市场行情，选择一些市场上空白较多、需求量大、市场前景好的苗木品种，才会有市场竞争力，才有可能取得好的种植效益。近两年来，为了满足人们不断增长的观赏要求，科研人员研制出一些彩叶彩条乔木、观花乔木、观赏灌木、松柏类等彩色树种，备受市场青睐。此类品种有黄花槐（图5.4）、蓝杉（图5.5）、金链树（图5.6）等。尽管这些苗木新秀价格较高，但因其刚刚问世，与普通苗木相比，给人的视觉新、卖点好，推广开发的潜力巨大。

微信公众号：电子课本大全

第二节　引种方案设计

学习导航

1．什么是引种方案设计？它有什么重要意义？

2．设计引种方案时，应从哪些方面入手？

现象与问题



图5.7　水杉

上海在种树增绿的同时，市民还能多一份对多姿多彩秋景的遐想——上海自2004年春天起陆续从北美洲、日本等地引种近百种彩色树，为上海的秋天“添彩”。上海绿化部门已筛选出50种适合上海气候、土壤的彩色乔木，如水杉（图5.7）、花灌木、枫香（图5.8）等。引入上海的彩色树有六大类：红、黄叶的槭树类，欧洲红花七叶树类，红、黄叶的栎树类，观果的山楂类，树叶呈火红色的漆树类，红叶、白花的灌木类。



图5.8　枫香

讨论：

1．上海引进彩色树，对城市的美化和发展有何意义？

2．上海市绿化部门是如何设计引种方案的？你能否为自己的学校设计一个树木引种方案？

引种是作物种质资源工作的重要组成部分，同时又是国际农业科技交流的重要方面。那么，设计一个引种方案需要考虑哪些问题呢？

一、确定引进植物类型

我国幅员辽阔，地形复杂，各地区的自然条件不同。引种时应根据本地区的需要和生态条件以及植物对环境的适应能力，确定引进植物类型。例如，长江中下游地区，小麦成熟前雨水较多，小麦赤霉病经常流行，引进的小麦品种要有较好的耐湿性，要耐晚播且要早熟；但在北方冬麦区，则要求引进小麦品种耐寒、耐旱，抗条锈病和叶锈病，对赤霉病的抗性并不那么重要；在高寒地区，引进小麦品种的耐寒性是关键；东北麦区，则要求引进小麦品种早熟，前期耐旱，后期耐湿等。在一些特殊的地区，引进的小麦品种需要能抗特殊的病虫害，如麦秆蝇、黄矮

微信公众号：电子课本大全

小资料

北京在我国首次成功引种欧美新树种

来自国外的两个树种北美鹅掌楸（图5.9）和欧洲乔松（图5.10）在北京经过10年的引种试验，2004年3月获得成功。

北美鹅掌楸原产北美洲，花瓣呈黄色，叶片宽大，形似马褂，由此而得中国名“马褂木”。鹅掌楸的树干直立光滑，生长量大，耐旱性强，对病虫害的抗性极强，是著名的庭阴树，也可作为行道树，世界各国多植为园林树。欧洲乔松原产欧洲，属常绿乔木，高可达70m。适合酸性土壤，生长快，抗性较强，材质轻软，纹理均匀，树姿美观，是优良的观赏树种，主要用于城市绿化。



图5.9　北美鹅掌楸



图5.10　欧洲乔松

病、吸浆虫等。引进品种时除了考虑对品种的要求和丰产性外，还应注意对当地一些不利条件，引进的品种必须具备一定的抗御能力，否则就不能高产稳产。

二、确定引进品种

根据本地区的育种目标，确定引进的作物品种。要充分了解本地区的某一作物的品种状况，从生产上亟待解决的问题入手，选择引种的对象。如果本地区缺乏抗病的品种，就选择抗病性好、其他性状也符合本地区育种目标要求的品种作为引种的对象。

三、确定引种地区

根据生态条件相似的原理，确定拟引种的地区和需要引进的地区。在考虑生态条件的基础上，拟引种的地区是种质资源丰富的地区或者是育种水平较高的地区。例如，美国的棉花育种、河南省的小麦育种、山东省和辽宁省的玉米育种、黑龙江省的大豆育种、湖南省的水稻育种等水平均较高，育种材料丰富，育成的品种多。因此，上述国家和地区是引种棉花、小麦、玉米、大豆、水稻等作物优良品种的理想之地。

四、确定引种数量

引种数量要根据实际情况而定，主引进品种和种子数量不宜过多，要坚持少量引进，先在小面积上试种观察，如果比本地当家品种增产显著，显示出良种优势，就可以大量引进繁殖，大面积推广。

新视窗·背景外延

美国引种北京小黑豆

20世纪50年代中期美国南部大豆产区因大豆胞囊线虫病危害严重，大豆生产濒于停滞。我国是大豆品种资源丰富的国家，蕴蓄了多种多样的变异类型。后来美国以从我国引进的北京小黑豆为抗源，育成了抗线虫病的品种，使美国的大豆生产得到恢复和发展。

微信公众号：电子课本大全

小资料

云南引种培育出一批珍稀名贵蝴蝶兰品种

云南省昆明、玉溪、曲靖等市在发展蝴蝶兰常规品种的同时，引种、培育出紫红蝶兰(图5.11)、黄斑蝶兰、红纹蝶兰等一批珍稀、名贵蝴蝶兰品种。目前，全省各类蝴蝶兰品种达60多个，年产量200多万盆，除在国内销售外，还出口到日本、泰国等国家。



图5.11　紫红蝶兰

探究尝试

经验分析

20世纪50年代前，山东省没有大面积的茶园。20世纪50年代后，通过精心设计方案，引种驯化，使南方生长的茶树能在山东南部大面积种植。南茶北引后，形态结构和茶叶品质都发生了较大的变异。其引种驯化经验为：

1．选择适当的品种　云南、四川、福建和浙江等地的茶树抗寒力弱，在山东不易越冬；安徽北部和江苏的茶树虽然越冬成活率高，但长势不佳；而从安徽南部黄山附近引进的茶树在山东南部基本上能越冬，长势也较理想。

2．积极培育适应当地条件的新品种　主要通过杂交育种，用杂种一代种子培育实生苗，进行实生苗选择。选出的杂种一代茶苗均比南方引入的抗寒力强，生长势好。

讨论：

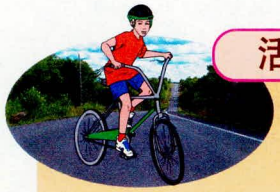
1．山东省在茶树引种实践中有什么成功经验？

2．通过经验分析，你认为引种方案设计成功的关键是什么？

实践活动

假设你的家乡有一所希望小学刚刚竣工，为了美化校园环境，需要引进一批花草树木品种。请你根据所学知识，为学校设计一个详细的校园绿化、美化方案。

微信公众号：电子课本大全



活动延伸

棉花的引种

陆地棉在我国生产上的推广应用首先从引种开始。1919年从美国引入8个标准品种，在全国8省（区、市）26点进行对比试验，结果表明脱字棉、隆字棉和爱字棉为优，随后引种成功。1933～1935年又引入美国多种棉花品种进行区域试验，表明斯字棉和德字棉为优，其后10余年内大量引入上述品种及珂字棉100号种子用于生产。1950年根据实验结果，从美国引入岱字棉15共480t，在江西彭泽和江苏南通建立繁育基地，逐步扩大推广。到1958年岱字棉15在长江和黄河流域棉区种植面积达$3.5 \times 10^6 hm^2$，占我国棉田总面积的61.7%。岱字棉15成为我国种植面积最大的棉花品种，也是我国棉花引种取得显著成效的实例。此后，20世纪50年代从苏联引入涡及1号、克克1543等特早熟品种在特早熟棉区种植，引入海岛棉来德福、阿金等品种在新疆试种。1974年从美国引入12个品种在全国69个试点进行比较试验，1979年又从美国引入7个品种在4个主产棉省（区、市）布点试验，1980年增加到13个品种，在13个省（区、市）试验，结果均表明，引入品种的产量虽不及推广品种，但其中有些品种纤维品质优于推广品种。1980年又引入岱字棉16种子700t在黄河流域棉区种植，增产效果不显著。由此反映出自20世纪70年代以来我国自育棉花良种丰产性显著提高，国外引种的作用逐渐下降。

阅读了上述材料后，对下列问题分组进行探讨与交流：

1．我国主要从哪些国家引种棉花？为什么？

2．在引进棉花品种时，为什么先布点试验？

3．在从美国引进棉花品种时，不同年代引种方案有何变化？

4．上述材料说明的主要问题是什么？

阅读材料

我国从国外引进的作物品种

目前我国的主要栽培植物大约有600种，其中粮食作物、经济作物约100种，果树、蔬菜作物约250种，牧草、绿肥作物约70种，花卉、药用作物约180余种。这些栽培作物中，大约有近300种原产我国，另一半，即约300多种是陆续从国外引进的。玉米原产美洲，目前在我国是仅次于稻、麦的重要粮食作物。棉花是我国最重要的经济作物之一，而我国目前栽培面积最大、产量最高、纤维品质好的陆地棉就是国外引进的。甜菜和甘蔗是我国最主要的糖料作物，花生、芝麻当属我国极其重要的油料作物，而它们都是国外引进的。我国现有栽培蔬菜约209种，原产于我国（包括次生起源的）只有41种，国外引进的蔬菜作物占我国栽培蔬菜种类的4/5。我国目前栽培的主要果树，如苹果、葡萄、甜橙、番木瓜、

微信公众号：电子课本大全

芒果（图5.12）、石榴、核桃、香蕉（图5.13）、菠萝、草莓等都是从国外引进的。在日常生活中，我们非常熟悉的甘薯、马铃薯、蚕豆、黄瓜、番茄、向日葵、可可、咖啡、烟草等也都是因为历史上从国外引种，才有今天的广泛栽培。这众多的引进作物，不仅大大丰富了我国的作物种类，有效地改善了种植结构，而且大大增加了我国的农产品。

引进综合性状好、适应性强的作物优良品种，经试验示范后，可直接在生产中利用，有效地提高我国的作物产量和品质，并迅即产生巨大经济效益。水稻是我国最重要的粮食作物，新中国成立以来，生产上直接推广利用的引进水稻品种，面积在6.67 × 10^4hm^2 以上的有19个。从日本引进的粳稻品种世界一（农垦58）、金南凤（农垦57）、丰锦（农林199）、秋光（农林238）最大推广面积均达到20 × 10^4hm^2 以上，其中金南凤最大年推广面积达62.4 × 10^4hm^2，而世界一最大年推广面积达373.33 × 10^4hm^2。引自菲律宾国际水稻研究所的籼稻品种IR24直接推广利用面积达43.26 × 10^4hm^2，IR8（国际稻8号）矮秆、高产，推广面积达到91.33 × 10^4hm^2。日本品种山风不知（农林118），在北方稻区的宁夏推广种植20年不衰，种植面积曾占宁夏水稻种植面积的2/3以上。这些引进优良品种的直接推广利用，曾促使我国水稻品种一次又一次的更新换代，进而带动我国水稻产量的不断提高。

棉花的引种使我国有了陆地棉和海岛棉的栽培，引进的岱字棉品种成为我国20世纪中期的主栽品种，就岱字棉15号而言，1960年种植面积达400 × 10^4hm^2，占当时全国棉田面积的84.1%，成为我国近40年来种植面积最大的品种。引进的陆地棉种质，到20世纪80年代末，杂交育成的陆地棉新品种已超过350个，其中年种植面积超过6.67 × 10^4hm^2 的15个。利用外引陆地棉种质杂交育成的中棉12号和鲁棉1号年最大种植面积分别达到166.67 × 10^4hm^2 和200 × 10^4hm^2。引进的岱字棉15号，衍生出来的优良品种（系）400多个，种植面积超过6.67 × 10^4hm^2 的就有22个。

小麦优良品种的引进在我国小麦生产上有着重要地位。直接推广利用的引进品种就有80多个，其中推广面积超过3.33 × 10^4hm^2 的品种近30个，超过6.67 × 10^4hm^2 的15个，超过



图5.12　芒果



图5.13　香蕉

微信公众号：电子课本大全



图 5.14　短枝红富士苹果

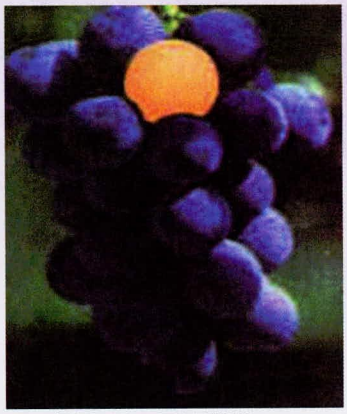


图 5.15　巨峰葡萄



图 5.16　脐橙



图 5.17　葡萄柚

66.67 × 10^4hm^{2}的6个。著名的小麦品种南大2419，是引进的意大利小麦Mentana，经过驯化系选，在我国推广面积曾达466.67 × 10^4hm^2。意大利小麦品种阿夫、阿勃、郑引1号、美国品种甘肃96、澳大利亚品种碧玉麦都曾在我国直接推广利用66.67 × 10^4hm^{2}以上。而每次主栽品种的更替，都使我国的小麦生产达到一个新的水平。据统计，我国的育成品种80%以上有国外小麦的血缘，尤其是抗性材料，绝大部分来自国外。

从欧美国家引进的低芥酸和低硫代葡萄糖苷油菜品种奥罗、米达斯、托尔等，直接在我国推广应用，到80年代末累计推广面积达113.33 × 10^4hm^2，大大提高了食用油的质量。我国现有大量蔬菜作物的优良品种都是从国外引进的。果树育种周期较长，目前我国公认较好的苹果品种金冠、红星、国光、青香蕉、红玉、赤阳、祝光、倭锦、印度、红富士（图5.14）、新红星；葡萄品种玫瑰香、无核白、保尔加尔、莎巴珍珠、玫瑰露、康拜尔、巨峰（图5.15）等也都是从国外引进的优良品种。其他如美国的脐橙（图5.16）、夏橙、葡萄柚（图5.17）、柠檬等果树品种的推广利用都大大提高了我国的果树生产水平。外引优良品种的直接利用为我国的农业生产创造了巨大的经济效益和社会效益。

微信公众号：电子课本大全



本　章　小　结

地理上远距离的引种，包括不同地区或不同国家之间的引种，为了减少盲目性，增加预见性，应了解两地的气候、土壤等自然条件的差异，了解被引作物生长发育特点以及作物与环境的相互关系。引种工作开展以前，必须对本地区的自然条件和现有品种存在的问题有深入的了解，明确要引进什么品种，解决什么问题，这样引种才有方向。

引种的原理包括气候相似原理、纬度海拔相似原理、生态类型相似原理和阶段发育相似原理等，这些原理都与引种有密切关系，只是侧重点不同。

引种方案的制订是成功引种的前提。一个科学完整的引种方案应建立在调查研究的基础上，要掌握的资料包括本地区自然生态等条件、通过引种要解决的生产上的问题、拟引种的自然生态条件以及植物或作物类型及品种等尽可能详细的信息。在此基础上要确定所要引进作物类型、引种的地区及引种的数量。

微信公众号：电子课本大全

附录　部分中英文词汇对照表

品种资源	variety resource
种质资源	germplasm resource
基因资源	gene resource
遗传资源	genetic resource
基因银行	gene bank
转基因技术	gene transformation technology
克隆	clone
自然保护区	nature preserve
基因组学	genomics
基因型鉴定	genotyping
引种	introduction
春化阶段	thermophase
光照阶段	photophase
阶段发育	phasic development
积温	accumulated temperature
生态条件	ecological condition
生态类型	ecotype
太阳辐射	sun radiation
世界贸易组织	World Trade Organization,WTO
对照	check(CK)
干热风	dry heat wind
生育期	growth period
整地	land preparation
播种	sowing
施肥	fertilizer application
灌溉	irrigation
收获	harvesting
产量比较试验	yield trial
区域试验	regional test
随机区组设计	randomized block design

微信公众号：电子课本大全