



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2

种质资源的保护和引进

广东基础教育课程资源研究开发中心
通用技术教材编写组 编著

ZHONGZHIZIYUANDE
BAOHUHEYINJIN



广东科技出版社



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 2

种质资源的保护和引进

主 编 刘琼发

副 主 编 黄志红 李 榕 周卫星 付 杰

本册主编 付 杰

编写人员 杨祁云 李金泉

广东科技出版社

· 广 州 ·

通用技术 选修4“现代农业技术”专题2
种质资源的保护和引进

编著者：广东基础教育课程资源研究开发中心

通用技术教材编写组

出版发行：广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码：510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

<http://www.gdstp.com.cn>

经 销：广东新华发行集团

印 刷：广东信源彩色印务有限公司

(广东天河高新技术工业园建工路17号 邮码：510630)

规 格：890mm×1240mm 1/16 印张5 字数100千

版 次：2005年8月第1版

2005年8月第1次印刷

ISBN 7-5359-3983-X/G·652

定 价：6.70元

如发现因印装质量问题影响阅读，请与承印厂联系调换。

Introduction

前言

农业是人类赖以生存和发展的基础，在国民经济中有着重要的战略地位，对人类生活有着重要的影响。我国是一个农业大国，普及现代农业技术是实现农业现代化的基础。农业技术与其他技术一样，是技术领域的一个重要组成部分。本模块以与人类社会联系紧密的现代农业的理念、技术和试验方法为主要内容，以提高学生的技术素养为基本目标，为学生提供了接触和学习一些实用的农业新技术的机会，可以培养学生对农业及其新技术的亲近感，增强学生对技术与设计的理解，以及参与当地经济建设的意识。

现代农业技术所涉及的领域是非常广泛的，我们只是选择了一些与现代社会和日常生活联系紧密、应用面广、适应性强的内容作为学习的专题。通过对现代农业技术的学习，可以提高学生对农业基础地位的认识，建立可持续发展的现代农业理念，了解现代技术对农业发展的影响，学习和掌握一些先进、实用的现代农业技术。

现代农业技术模块包括绿色食品、种质资源的保护和引进、无土栽培、病虫害预测及综合治理、营养与饲料、农副产品的营销等6个专题的内容。本册为专题2《种质资源的保护和引进》。

本专题注重在实践中进行现代农业技术和技能的训练。通过本专题的学习，可以使學生建立种质资源保护的意識，了解种质资源引进的过程，学会和掌握农业试验的方法。教材的内容从学生和社会的实际出发，突出了种质资源的保护和引种的重要性，旨在引导同学们充分认识生物多样性对人类生存和社会发展的意义，指导同学们初步掌握种质资源保护和引进的基本思想和方法，正确地处理人与自然界生物的关系，学会积极、负责、安全地保护和利用种质资源。在教学内容的安排上，本教材为同学们设计了合理的知识框架和学习线索，力求做到知识体系清晰，重点突出。

现代农业技术的每个专题为18课时。教材内容的选择考

前言

虑到了城乡学校不同情况及其实施的可行性，因此，不仅农村中学可以开设，城市中学也可以开设。学校在组织教学时，可采用合适的载体；解决好专题的地方性、季节性问题；合理安排基础知识学习和技能操作实践的比例；充分利用校内外的实习基地，促进学生通过不断的实践来熟悉和掌握农业生产的基本技术和试验方法。

编者

2005年3月

CONTENTS

目 录

第一章	绪论	1
第一节	种质资源保护的一般概念	2
第二节	引种的概念和意义	9
第二章	种质资源的保护	16
第一节	种质资源的类别	17
第二节	种质资源的保护措施	25
第三章	种质资源的引进	38
第一节	引种的原理	39
第二节	引种的过程和方法	46
第三节	引种实例分析	52
第四章	生物入侵与生物安全	59
第一节	生物入侵	60
第二节	生物安全	66

第一章 绪论

生物多样性(biodiversity)反映了地球上包括动物、植物和微生物等在内的一切生命都有各不相同的特征及生存环境,它们相互间存在着错综复杂的关系。生物多样性包括物种多样性、遗传多样性和生态系统多样性。

动植物种质资源作为生物多样性的的重要组成部分,是人类生存、健康和幸福的物质基础,是全球生命支持系统的中心,是一个国家的宝贵财富。我国是世界公认的种质资源古国、大国和富国,不断为动植物育种、生物技术和农业生产提供新的有利用价值的优异资源。但部分地区由于人们长期的不合理利用,目前已造成品种单一,大量未知其利用价值的种质资源丢失的现象。因此,应加强对动植物种质资源保护和引进、可持续利用的研究工作。

自《生物多样性公约》签署以来,我国对生物多样性的保护都制定和实施了许多行动计划,如我国制定和颁布了《野生动物保护法》、《植物保护条例》等法律法规,并在生物多样性的保护中取得了显著成效。

什么叫种质资源?为什么要保护种质资源?种质资源对人类生存和经济发展具有什么样的重要价值和意义?什么叫引种?为什么要引种?引种的意义在哪里?这些都是本章需要重点阐述的内容。



学习目标

- 了解种质资源和引种的概念,深刻领会保护种质资源和引种的意义

第一节 种质资源保护的一般概念

一、品种和种质资源的概念



问题



种质资源具有什么重要性？为什么要保护种质资源？

品种的概念是在18世纪时提出来的，指的是人类为满足自身生产或生活需要，经人工选择和培育，在同一已驯化的物种（如家猪、水稻等）内分化出来的类群。这种类群具有相对稳定的遗传特性，在生物学、形态学及经济性状上具有相对的一致性，而与同一动植物的其他群体在特征、特性上有所区别。由于人类的需要总是在不断地变化，因此，在一个物种内会出现各种各样的品种。品种是人类长期栽培作物或饲养家畜后的产物，是人类劳动的产物和重要的农业生产资料。野生动、植物中是没有品种的。从品种的概念可知，品种具有区别于其他品种的某些特异性，群体内相对整齐，适应一定地区栽培或饲养，并在一定时期内起作用，即具有特异性、一致性、稳定性、地区性和时间性等特性。

种质（*germplasm*）是决定生物遗传性状，并将遗传信息从亲代传递到子代的遗传物质，包括动植物的个体、具有遗传全能性的器官、组织、细胞和控制生物遗传性状的基因。在遗传育种领域内，把一切具有一定种质并能繁殖的生物类型统称为种质资源（*germplasm resource*）或遗传资源（*genetic resource*）。归根到底，遗传育种研究中主要利用的是生物体中的基因（*gene*），所以种质资源又称为基因资源（*gene resource*）。我们通常所说的品种资源（*breed/cultivar resource*）是指携带一定种质的动植物品种，是种质资源的一部分。随着分子生物学的迅速发展，不同物种之间的基因交流更加广泛，使种质资源的范围更加扩大，许多动物、植物、微生物的基因或种质，也被用于遗传改良中，因此种质资源可以是不同品种、不同种，甚至不同属、不同科的个体、器官、花粉、细胞甚至染色体片段。种质资源是培育新品种的原始材料，是生态系统和生物多样性的的重要组成部分。



我国的动物种质资源

中国的动物种质资源丰富,据研究报道,我国家养动物现有品种和类群1 943个,其中马66个,驴22个,牛73个,水牛20个,牦牛5个,绵羊79个,山羊48个,猪113个,鸡109个,鸭35个,鹅21个,火鸡3个,兔14个,犬9个,骆驼7个,家鸽4个,鹌鹑4个,珍珠鸡2个,雉鸡3个,鸬鹚5个,梅花鹿7个,马鹿5个,麝6个,林麝1个,水貂5个,紫貂1个,蜂16个,家蚕1 270个。它们的经济价值在生产、生活、商业和贸易上占有重要地位。

被称为“活化石”的大熊猫

大熊猫(图1-1)体色优雅,性格温顺,动作可爱。是我国的国宝,也是世界的宠儿。大熊猫在距今约240万年前的时候就已经在地球上生存,非常古老,被称为“活化石”。目前大熊猫的存活数量减少的主要原因是人为的环境破坏,造成大熊猫栖息地越来越窄。因此,必须重视保护。



图1-1 被称为“活化石”的大熊猫

二、保护种质资源的重要性

为什么我们要保护种质资源?种质资源是人类用以选育新品种和发展农业生产的物质基础,是大自然赐予人类的宝贵财富。我们的食物、自然保护、医药保健、生态旅游等都需要种质资源作为保障。

(一) 丰富的种质资源是一笔宝贵的财富

丰富的动植物种质资源是大自然赋予人类的一笔财富,它们与其他生物及环境相互作用,形成多姿多彩的自然景观,保持了生态系统的多样性和物种多样性。这不但能为人类创造良好的居住条件 and 环境,还为人类提供丰富的食物、药物和工业原料。

为了保障我国21世纪的粮食安全,必须依靠生物技术科学进步,而生物技术必须以生物种质资源为基础。要创造高产、高效、优质的新品种,优异基因是关键。基因可以在生物体之间转移、复制或修饰基因。丰富多采的基因就在于多种多样的种质资源中。

丰富的种质资源是我们选育新品种的遗传基础。要想丰衣足食,必须依靠不断选育高产、优质的新品种,而新品种的选育必须以种质资源作为物质基础,所以我们必须保护种质资源。



知识窗

种质资源与粮食生产

以水稻为例, 20 世纪 50 年代, 我国由于发现并利用了矮脚南特和矮子粘等水稻矮秆资源, 从而育成了广场矮、珍珠矮等一批优良品种, 使水稻育种实现了由高秆、低产和易倒伏的品种向高产和抗倒伏的矮秆良种转变。同时, 由于原产我国台湾的低脚乌尖这一籼稻矮秆资源的发现与利用, 促进了世界范围内的水稻矮化育种, 它与小麦矮化育种一起成为农业上第一次“绿色革命”的重要组成部分。70 年代, 由于发现和利用普通野生稻中的野败型雄性不育等基因源, 实现了杂交水稻的三系配套, 水稻产量出现了第二次的飞跃。近年来, 我国科学家利用水稻品种中发现的光温敏核不育基因和广亲和基因等基因源, 组配了一系列籼粳亚种间杂交稻组合(图 1-2), 使水稻的产量、抗性和品质得到全面的提高, 已选育出多个超高产水稻品种(组合), 在原来高产水稻的基础上产量再提高了 10%~15%, 达到 10 500~12 000kg/hm² 以上。



图 1-2 杂交水稻
“培杂 67”

(二) 种质资源对国家的经济发展影响重大



实例

生物基因资源：战略资源

富丰 (一)

你听说过“种中国豆侵美国权”的事情吗? 据报道, 美国某大公司利用我国的野生大豆(图 1-3), 研究发现了与控制大豆高产性状密切相关的基因, 向美国和包括我国在内的 100 个国家提出了 64 项专利保护申请。如该项申请被批准, 中国种植含有这些标记基因的大豆将要缴纳专利费。该公司这一作法被绿色和平组织称为“生物海盗”行为, 并遭到抗议。

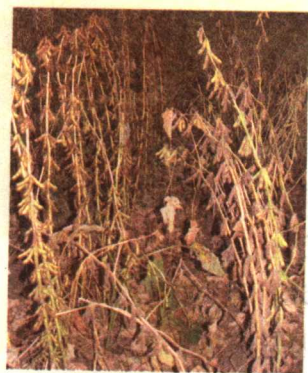


图 1-3 中国的大豆

这个实例给我们警示: 由于生物产业对生物资源具有依赖性, 使其成为可供争夺的战略资源。中华民族的基因资源, 包括中国

人的基因资源及与工、农、医药相关的动、植物和微生物基因资源，是21世纪中国经济发展最重要的资源之一。可见，保护好种质资源，就相当于保护国家的财富。

（三）丰富的种质资源是构成各种生态系统的重要组成部分

各类种质资源不是孤立存在的，生物与生物，生物与环境总是不可分割地相互联系、相互作用着，它们通过能量、物质、信息相互联结构成一个整体，这个特殊整体就是生态系统。一个稳定的生态系统需要有三大大功能群：生产者、消费者和分解者。如果缺少了作为生产者或初级消费者的动植物种质资源，作为高级消费者的人类就无法生存。

为了维持一个生态系统的正常功能，物种的多样性是必不可少的。通过自然选择和人工选择而形成的基因和物种的多样性是生态系统多样性的基础和重要组成部分，而生态系统多样性是基因和物种多样性得以维持的基本保证。基因和物种多样性只有在特定的生态系统得以维持，才能得到有效保护。从这里我们也可以理解，为什么我们要保护生物的多样性或者种质资源的遗传多样性，以及保护生态系统的重要性。根据生态学原理，生态系统是由层次结构、时空形态结构和营养结构组成。在农业生产中，我们可以利用“时空多维结构”进行多层布置，构成一个分级利用和各取所需的生物结构，做到“水、陆、空”综合利用，“上、中、下”分层利用，地面和空间的土地、空气、光能、水分等环境资源得到充分合理的利用，使经济效益、生态效益和社会效益统一起来，取得最佳的综合效益，如种植业的轮套间作技术。



实例

水稻—小球藻—畜—鱼—沼气生态模式

科学家们设计了一个作物、小球藻、牲畜和鱼为主的生态模式（图1-4）。在池塘中养鱼和繁殖小球藻，池塘每月可平均生产罗非鱼 $1\,467\text{kg}/\text{hm}^2$ ，小球藻最高产量每月可达 $6\,750\sim 8\,750\text{kg}/\text{hm}^2$ ，在畜禽饲料中加入10%的干小球

藻，可促进其增加体重和饲料转化效率。畜禽粪便可用于生产沼气，生产的沼气可维持一个五口之家的基本生活需要。沼水和小球藻水可用于给蔬菜和水稻等作物施肥，分别可增产 $2\text{t}/\text{hm}^2$ 和 $1.4\text{t}/\text{hm}^2$ 。全年总收入 2 636.37 美元，净利润 585.04 美元。

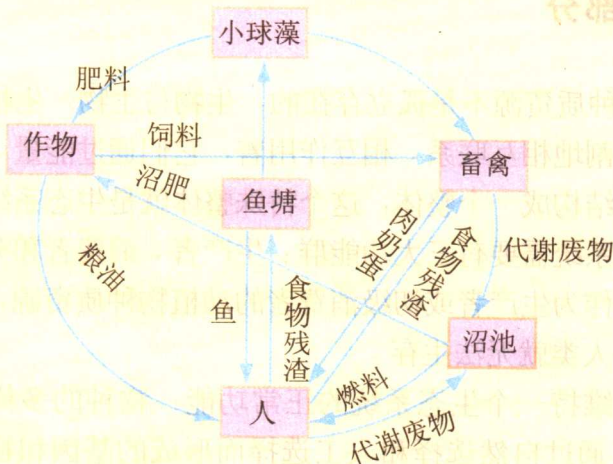


图 1-4 水稻—小球藻—畜—鱼—沼气生态模式示意图

三、保护种质资源的迫切性

种质资源是生物科学研究的重要基础，是人类生存和社会经济可持续发展的战略性资源。为了更好的保存和利用自然界生物的多样性，丰富和充实育种工作和生物学研究的物质基础，必须把发掘、搜集和保护种质资源作为种质资源工作的首要任务。

（一）自然灾害使种质资源容易流失

就像大雨、河水会将地表的大量泥沙冲刷流失一样，大自然威力无穷，她可以给我们带来风调雨顺，也可以给我们带来洪涝旱灾。如果自然灾害毁灭了植物，那么我们的遗传基因资源也随着流失，生物基因多样性减少了，灾害性会很容易发生。例如在玉米植物群体中，一些抗病基因丢失了，会使玉米植株发生病害，生长衰弱、生产力降低。

（二）人类活动造成种质资源流失或毁灭

人类活动如毁林开荒、毁林建房或伐木、过度采伐利用，以及因为经济建设需要大量征地等，也经常造成种质资源及其遗传基因丢失。



实例

实例1 兰花资源过度开发引起的反思

近年来,我国兰花(图1-5)市场繁荣的背后是兰花野生资源的一场空前劫难。由于到目前为止,新品种主要依赖从野生植株中筛选,20世纪80年代以来,在兰花热潮的冲击下,挖掘野生兰花达到疯狂的程度,村民穷山搜挖,“竭泽而渔”,收购者以每千克几角钱甚至几分钱成吨收购,从中选取极少量的珍奇品种,绝大部分植株被弃之一旁,堆积如山,任其腐烂。短短几年,这种“杀鸡取卵”式的掠夺性采集已使云南、四川、贵州、广西、福建、湖南等省(区)的许多地区变成了无兰区,所有兰花产区的兰花资源受到毁灭性破坏。国产的一些珍稀大花种类,如美化兰、大雪兰、独占春和近年来才发现的文山红柱兰已濒临灭绝。其他种类也仅在一些交通极不发达的偏远山区还保存有少量植株。



图1-5 大花蕙兰

实例2 麋鹿重返故园

麋鹿(图1-6)是我国最著名的特产鹿科动物之一。它是一种非常特殊的大型鹿类。由于它头似马,角似鹿,蹄似牛,尾似驴,从整体看,一无所像,故俗称“四不像”。自然界的麋鹿在清代即已消失,少量在皇家花园的圆明园中作为奇兽饲养。1900年八国联军入侵中国,圆明园被洗劫一空,麋鹿也流落到英国,收养在英国的乌帮寺庄园,得到幸存。直至80多年后,麋鹿才得以重返故园,目前在江苏大丰及湖北石首建立的保护区内繁衍生存,已形成一定数量的群体。



图1-6 麋鹿



小资料

联合国环境计划署在2000年《全球多样性评估》报告中说:世界上共有1300万~1400万种生物。由于世界各地野生生物栖息地的减少或改变,如果不加以防范的话,成千上万个物种肯定将不可挽回地走向灭绝。有花植物和脊椎

动物正以高出预计自然平均速度的 50~100 倍速度消失。在已经编目的物种中。至少有 5 400 种动物和 4 000 种植物面临灭绝危险。今后 25 年, 在热带森林中, 物种可能以高出自然速度 1 000~10 000 倍的速度消失。

种质资源一旦从地球上消失, 就难以用任何现代技术重新创造出来。所以必须采取紧急的有效措施, 来发掘、搜集和保护这些种质资源, 为子孙后代造福。

(三) 现代动植物种质品种的遗传多样性降低带来生产危机

从人类开始驯化动植物以来, 人类的生存越来越依赖于少数几种植物和畜禽, 使它们成为自然史上空前的优势物种。现代动植物育种和改良的消极后果是使某些地方品种逐渐被少数新品种或杂交种所取代, 致使具有丰富多样性的地方品种群体数量下降或消失。研究表明, 现代选育品种的遗传多样性最差, 地方品种较好, 野生种的遗传多样性最丰富。生物遗传多样性的减少, 恰恰增加了对严重病虫害抵抗能力的遗传脆弱性, 将会隐藏着严重的生产危机。



实例

生物遗传多样性减少的潜在威胁

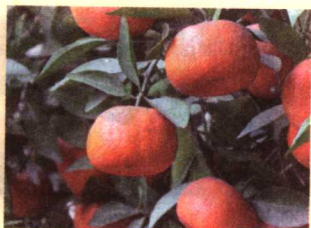


图 1-7 柑橘

美国的佛罗里达州只种植了为数不多的几个柑橘品种(图 1-7), 他们都高度感染柑橘溃疡病, 所以这个病原物很容易侵染全州, 并蔓延到附近的得克萨斯州和加利福尼亚州。20 世纪 20 年代该病在该州流行时, 一度毁灭了 2 000 万棵柑橘幼苗和果树。1984 年夏末, 又出现这种致病细菌, 同年 10 月左右毁灭了 300 万棵柑橘苗, 约占该州种苗的 1/5。

到 1984 年底, 仍有 650 万棵幼树受到毁灭。这种威胁足以使全州柑橘业蒙受 12 亿美元的亏损。

(四) 预防种质资源外流, 保护知识产权

近年来, 发达国家采取各种手段, 不断从发展中国家搜集、掠夺种质资源, 并通过对世界种质资源的控制, 进而加速对发展中国家的市场占有和经济垄断。我国是世界上生物种质资源最丰富的国家之一, 也是发达国家掠夺种质遗传资源的重要地区。因此, 我们必须注意保护好种质资源, 防止本国种质资源的流失, 避免类似于“种中国豆侵美国权”等事情的再次发生。



讨论与分析

假设没有丰富多彩的种质资源，这世界会变成什么样？种质资源给我们带来什么？

第二节 引种的概念和意义



问题

我们为什么要引种？引种有什么意义？

引种是指从外地区或外国引进动植物新品种，通过简单的试验证明适合本地区驯养或栽培后，直接在生产上推广应用；或将引进品种作为具有特性的育种中间材料，选育出新的优良品种。



知识窗

我国植物种质资源的引种概况

汉朝张骞出使西域就引入了芝麻、蚕豆、黄瓜、核桃、橄榄等经济植物。在园林植物方面，悬铃木、龙柏、黑松、雪松、柚木、广玉兰、香柏、落羽杉、南洋杉、凤凰木等均从国外引进。一般凡有“番”、“胡”等字在名字前头的作物均为外来作物，如番薯、番木瓜（图1-8）、番石榴、番荔枝、番茄、胡豆、胡椒、胡麻等。同时，我国许多种质资源引种到国外也发挥了重要作用，如引种到朝鲜和日本的水稻，引种到美国的大豆，引种到新西兰的猕猴桃，引种到澳大利亚和美国的荔枝，引种到日本、印度、斯里兰卡、印度尼西亚的茶树。



图1-8 番木瓜

近半个世纪以来，世界各国，特别是各发达国家，为了满足本国动植物育种及农业生

产发展的需要,普遍加强了国外引种工作,并取得了显著成效,我国也不例外。引种是一种简单易行,迅速有效的育种方法。其主要意义有:

(一) 引进动植物新品种发展农业生产

农业生产发展的历史证明,现今世界各种动植物品种都是先在个别地区即原产地驯养或栽培,然后通过引种,逐步传播、扩散到广大地区的。通过引种,不仅能够迅速应用外地优良品种,代替当地原有的不良品种,以提高产量和品质;而且还可以引入当地没有驯养或栽培过的新的动植物,以满足当地人民物质生活日益增长的需要。

新中国成立以来,不仅从国外引入许多植物品种和类型,而且在国内各省及地区间也进行了大量的引种工作,大大促进了各地农业生产的发展。该项工作量大面广,涉及的植物种类、品种数量远远超过国外的引种,对丰富国内不同地区生产上的植物种类及品种组成,起着非常重要的作用。



实例

沙田柚的引种

沙田柚(图1-9)原产广西容县,当地种植沙田柚已有2 000多年历史,据传由于清朝乾隆皇帝尝赐而得名“沙田柚”,成为进贡朝廷的珍果,各地广泛引种。1995年3月,容县被命名为“中国沙田柚之乡”。由于规模化生产比例小,经营管理较粗放,果实外观和品质参差不齐,总体效益仍然较低。2002年容县沙田柚生产发展到5 460hm²,产量2.29万t,仅占广西、全国沙田柚的一小部分,发展成效不甚理想。

由于历史、地缘等原因,“八山一水一分田”的梅州曾是广东省荒山面积最大、水土流失最严重的地区,加上交通不便、信息不灵、观念落后,造成经济发展相对滞后,群众收入低。梅州农村很早就开始引种沙田柚,但由于解决不了早结丰产的问题,无法大面积推广。梅州市投入大量人力、物力,组织科技攻关,终于攻克了沙田柚早结丰产优质难题,并在此基础上培育出梅州金柚系列品种,研究成功配套

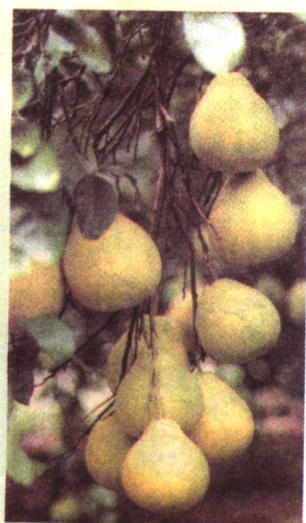


图1-9 沙田柚

的管理技术。与此同时,还引进、开发了适合梅州山区发展的单丛茶、青榄、矮化龙眼等优质品种。有了优质品种和先进的管理技术,山区农民开发 $1/15\text{hm}^2$ 优质果茶,投入只要2 000~3 000元,三年后投产,每年就有几千元至上万元的收入。种果种茶成为山区农民脱贫致富的重要门路。梅州也因此被国家有关命名为“中国金柚之乡”和“中国单丛茶之乡”。

(二) 充实种质资源

外引品种除直接利用外,还可以作为育种的原始材料,从中进行系统育种和作杂交亲本以培育新品种。新中国成立以后,我国从国外引入数十种作物的种质资源10万份以上。我国各地利用它们作原始材料,育成了大批的优良品种和新品系。同时,许多中国家养动物也被引种到其他国家,加快了这些国家动物繁殖力经济性状的遗传进展。



实例

中国家养动物被引种到国外

中国家养动物品种的优异种质特性,如高繁殖力、高产绒性等,是各国十分关注的对象。因此,亚洲、欧洲、美洲及大洋洲的一些国家和地区纷纷引进中国的北京鸭、丝羽乌骨鸡(图1-10)、狮头鹅、梅山猪、枫泾猪、金华猪、关中驴、南阳牛、鲁西牛等30余个畜禽品种。中国太湖猪品种中的梅山猪、枫泾猪类型引入到法国、美国及英国等国,同当地猪杂交改良,加快了这些国家猪繁殖力经济性状的遗传进展。



图1-10 丝羽乌骨鸡

(三) 引种丰富了我国的动植物优良品种种类

引进适宜驯养或栽培的动植物品种,丰富了我国的动植物种类。引进综合性状好、适应性强的动植物优良品种,经试验示范后,可直接在生产中利用,有效地提高我国的动植物产量和品质,并迅速产生巨大经济效益。