

540277

高等农业

烟草育种学

杨铁钊 吴军 丁永乐 编著



河南科学技术出版社

2.03
38

高等农业院校试用教材

烟草育种学

杨铁钊 吴 军 丁永乐 编著

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书是根据农业院校烟草专业的教学要求编写的。全书共分14章,其中1~3章为烟草育种的基础部分,介绍了烟草育种目标,种质资源、烟草性状遗传与选择等内容;4~12章为烟草育种途径部分,介绍了选育烟草新品种的7种主要方法和技术;13~14章介绍了烟草品种区域化鉴定与稳定性分析、良种繁育与种子检验等内容。本书可作为农业院校烟草专业本、专科以及相应的函授、培训班教材,也可供烟草科技工作者学习参考。

烟
学

高等农业院校试用教材

烟草育种学

杨铁钊 吴 军 丁永乐 编著

责任编辑 张 鹏

河南科学技术出版社出版发行

河南省科委印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 8.28印张 225千字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数: 1—5000册

ISBN7—5349—0745—4/S·745

定价: 5.2元

前 言

通
读

烟草育种学是研究选育和繁育烟草优良品种的理论与方法的一门科学，是作物育种学的一个组成部分。由于烟草隶属经济作物，且与吸食者健康有着密切关系，故烟叶生产甚重视质量。利用现代遗传育种技术改良烟草品种，使其内在质量向着安全、优质方向发展是烟草育种学的特殊使命，同时也是实现烟叶优质、稳产、高效益生产目标的根本保证。为此，烟草育种无论在烟草研究或在烟叶生产中都占有重要的地位。由于烟草本身的特殊性，在植物遗传和育种研究中，烟草始终是研究和利用的主要对象。从细胞遗传学基础乃至遗传工程的研究，烟草均是高等植物中较理想的材料。在育种方面，自花授粉作物杂种优势的利用、单倍体育种、诱变育种、生物技术育种等都是首先在烟草研究中成功的。因此，系统地总结烟草育种的历史与成就无疑对作物育种领域的发展具有重要意义。本书的编写也正是以作物遗传育种学原理为基础，以烟草为对象，力求集国内外烟草育种理论与实践之成果为一体，系统地阐述烟草育种及良种繁育的理论、方法与技术，以供农业大专院校烟草专业教学使用，同时也可供烟草科技工作者参考。

本书是在河南农业大学烟草专业《烟草育种学》讲义和多年烟草育种研究基础上编写而成的。全书共分14章，其中1~3章为烟草育种的基础部分，介绍了烟草育种目标、种质资源、烟草性状遗传与选择等内容；4~12章为烟草育种途径部分，介绍了选育烟草新品种的7种主要方法和技术。其中之所以将烟草抗病育种也列为育种途径之一，是考虑到烟草病害甚多、抗病育种相当重

要之故；13~14章介绍了烟草品种区域化鉴定与稳定性分析、良种繁育与种子检验等内容。

当然，需要强调的一点是，由于作者水平有限，书中错误疏漏之处，恭请读者批评指正。

编 者

1990年10月

目 录

绪 论.....	(1)
一、烟草育种学的任务和意义	(1)
二、优良品种在烟叶生产中的作用	(2)
三、建国以来我国烟草育种的主要成就及发展趋势	(5)
第一章 烟草育种目标	(9)
第一节 烟叶生产对品种的要求	(9)
一、优质	(9)
二、适产	(13)
三、抗逆性强	(15)
第二节 制定育种目标的一般原则	(16)
一、根据卷烟工业发展对原料的要求优先突出质量	(16)
二、根据当地自然条件和栽培条件解决主要限制因素	(17)
三、育种目标要落实到具体性状上	(17)
四、育种目标要考虑品种搭配	(17)
第二章 烟草的种质资源	(19)
第一节 我国烟草种质资源现状及在育种中的作用	(19)
一、我国烟草种质资源现状	(19)
二、烟草种质资源在烟草育种中的作用	(21)
第二节 烟草的起源与进化	(23)
一、作物起源的中心学说	(23)
二、烟属的分类与进化	(24)
第三节 烟草种质资源的类别、特点及其利用价值	(32)
一、本地种质资源	(32)

二、外地种质资源	(34)
三、野生种质资源	(35)
四、人工创造的种质资源	(35)
第四节 烟草种质资源的搜集、保存和研究利用	(36)
一、种质资源的搜集	(36)
二、种质资源的保存	(38)
三、种质资源的研究和利用	(42)
第三章 烟草性状遗传与选择	(44)
第一节 烟草的遗传特点与育种的关系	(44)
第二节 烟草主要经济性状的遗传	(46)
一、腺毛分泌物的遗传	(46)
二、烟碱含量的遗传	(47)
三、叶绿素含量的遗传	(50)
四、对光照反应性的遗传	(52)
五、叶形的遗传	(53)
六、一些数量性状的遗传	(55)
第三节 选择的基本原理与方法	(56)
一、选择的基本原理	(56)
二、选择的基本方法	(57)
三、选择效果的预测	(60)
第四章 烟草的引种	(65)
第一节 引种的意义和作用	(65)
第二节 引种原理与一般规律	(67)
一、生态环境与生态类型	(67)
二、烟草对温度和光照的反应特性	(68)
三、引种的一般规律	(69)
第三节 引种的方法和步骤	(71)
一、引种材料的搜集	(71)
二、检疫工作	(72)
三、引种试验	(72)

第五章 系统育种	(74)
第一节 烟草系统育种的特点	(74)
一、烟草品种的自然变异	(74)
二、烟草系统育种的作用和意义	(75)
第二节 系统育种的程序	(77)
一、大田选株	(77)
二、株行试验	(79)
三、品系比较试验	(79)
四、区域试验和生产试验	(80)
五、品种审定与推广	(80)
第三节 烟草系统育种中应注意的几个问题	(80)
一、选株的材料	(80)
二、选株的标准	(81)
三、选株的条件	(82)
四、选株的数量	(82)
五、选株的时间	(82)
第六章 杂交育种	(84)
第一节 亲本选配	(86)
一、选配的策略	(86)
二、选配的原则	(87)
第二节 杂交方式	(92)
一、单交	(92)
二、复交	(93)
三、回交	(94)
第三节 杂交技术	(94)
一、烟草的花器结构及开花习性	(94)
二、烟草杂交技术	(96)
第四节 杂种后代的处理	(99)
一、系谱法	(99)
二、混合法	(103)
三、派生法	(104)

四、如何提高杂种后代的选择效率·····	(104)
第五节 杂交育种程序·····	(107)
一、原始材料圃和亲本圃·····	(107)
二、选种圃(杂种圃)·····	(107)
三、鉴定圃·····	(107)
四、比较试验·····	(107)
第七章 回交育种 ·····	(109)
第一节 回交育种的意义和特点·····	(109)
第二节 回交育种法要点·····	(112)
一、轮回亲本和非轮回亲本的选择·····	(112)
二、回交次数·····	(113)
三、回交中所需要的植株数·····	(117)
四、回交育种的程序·····	(118)
第八章 烟草杂种优势的利用 ·····	(120)
第一节 烟草杂种优势的表现及其利用·····	(120)
一、杂种优势的概念·····	(120)
二、杂种优势的表现·····	(120)
三、杂种优势的遗传机制·····	(123)
四、杂种优势的利用特点·····	(124)
五、杂种优势的研究利用现状·····	(126)
第二节 烟草杂交种的选育·····	(128)
一、亲本选配·····	(128)
二、杂交种选育程序·····	(129)
第三节 雄性不育性在杂交制种中的应用·····	(130)
一、烟草利用雄性不育性制种的特点·····	(131)
二、烟草雄性不育系和保持系的选育方法·····	(134)
三、不育胞质对烟草某些性状的影响·····	(137)
四、利用雄性不育系的杂交制种技术·····	(139)
第九章 烟草的远缘杂交 ·····	(142)
第一节 远缘杂交不可交配性的原因及克服办法·····	(143)
一、远缘杂交不可交配性的原因·····	(143)

二、烟属种间不可交配性的克服方法·····	(144)
第二节 远缘杂交杂种不育的原因及克服方法·····	(146)
一、远缘杂种不育的原因·····	(146)
二、克服远缘杂种不育的方法·····	(147)
第三节 远缘杂交杂种后代的性状分离与 选择·····	(149)
一、远缘杂种后代性状的分离特点·····	(149)
二、远缘杂种后代的处理方法与选择特点·····	(149)
第十章 烟草单倍体育种 ·····	(152)
第一节 单倍体育种的特点·····	(152)
一、单倍体及单倍体育种·····	(152)
二、单倍体育种概况·····	(153)
三、单倍体育种的特点·····	(153)
第二节 烟草产生单倍体植株的途径与方法·····	(157)
一、孤雌生殖·····	(157)
二、远缘杂交·····	(157)
三、花药、花粉培养·····	(158)
第三节 烟草单倍体的二倍化及花粉植株后代的选育 ·····	(161)
一、染色体加倍的途径·····	(162)
二、花粉植株后代的选育·····	(164)
三、关于花粉植株后代的稳定性问题·····	(165)
第十一章 诱变育种 ·····	(172)
第一节 诱变机制及育种特点·····	(173)
一、辐射诱变机制·····	(173)
二、化学诱变机制·····	(174)
三、诱变育种的主要特点·····	(175)
第二节 辐射诱变育种的方法·····	(177)
一、射线的种类·····	(177)
二、辐射的性质·····	(178)
三、辐射的剂量单位·····	(178)

四、照射的方法·····	(180)
第三节 化学诱变育种的方法·····	(181)
一、化学诱变剂的种类和性质·····	(181)
二、化学诱变剂处理的方法·····	(182)
第四节 诱变育种的程序 and 选择方法·····	(182)
一、诱变材料的选择·····	(182)
二、诱变材料后代的选择·····	(184)
第十二章 烟草抗病育种 ·····	(186)
第一节 烟草抗病育种的意义·····	(186)
第二节 病原物变异与作物抗病性关系·····	(188)
一、病原物的变异·····	(188)
二、作物抗病性·····	(189)
第三节 烟草抗病品种的选育·····	(191)
一、抗源的搜集与利用·····	(191)
二、抗病品种的选育方法·····	(197)
第十三章 烟草品种的区域化鉴定与稳定性分析 ·····	(200)
第一节 品种区域化鉴定·····	(200)
一、区域试验的组织体系·····	(200)
二、区域试验的主要任务·····	(201)
三、区域试验的方法·····	(201)
第二节 烟草品种的稳定性分析·····	(202)
一、基因型与环境的互作·····	(203)
二、品种稳定性的概念·····	(204)
三、品种稳定性分析·····	(205)
第十四章 烟草良种繁育与种子检验 ·····	(214)
第一节 烟草良种繁育工作任务与体制·····	(214)
一、烟草良种繁育的任务·····	(214)
二、良种繁育的体制·····	(215)
第二节 品种群体变异的遗传学基础·····	(217)
一、群体基因频率和基因型频率的相对平衡·····	(218)
二、群体的变异来源·····	(220)

第三节 烟草良种繁育的程序与方法.....	(222)
一、两种良种繁育技术路线的比较.....	(222)
二、烟草原种、良种生产程序与方法.....	(225)
第四节 种子标准化与种子检验.....	(232)
一、种子标准化.....	(232)
二、种子检验.....	(234)
三、签证及检验后的处理意见.....	(244)

绪 论

一、烟草育种学的任务和意义

烟草育种学是研究选育和繁育烟草优良品种的理论与方法科学。

烟草育种工作的基本任务是：研究烟草性状的遗传规律和选育优良品种的理论；运用各种育种技术，选择符合生产发展需要的烟草新品种和新类型；研究如何防止烟草品种混杂退化、保持原品种特性的理论与技术，做好良种繁育和推广工作，充分发挥优良品种在烟叶生产中的作用。

从生物学意义上讲，烟草育种学可以认为是人工促进烟草进化的一门科学。因为，育种工作者不仅利用烟草自然变异所产生的材料进行选择，使烟草向着人类需要的方向发展，而且更重要的是还要应用品种间有性杂交、远缘杂交、细胞融合、基因工程以及现代物理和化学等先进技术，诱发烟草产生更多的变异类型，利用科学的鉴定手段和选择技术，创造出许多优良品种以满足生产不断发展的需要。烟草从野生状态发展成为现代的栽培类型就是人类长期种植选择的结果。因此，育种工作大大加速了烟草的进化。

从烟叶生产的发展历史来看，育种工作也起着十分重要的作用。因为优良品种是烟叶生产的基础，是提高烟叶产量和质量的内因，各种栽培措施、耕作技术及生态因素都要通过品种这个内因而起作用。建国以来，我国烟叶生产每次大的变革都是从品种开始。通过改良品种提高烟叶品质，以满足卷烟工业的要求，是

一条投资少、收效大的最佳途径。

二、优良品种在烟叶生产中的作用

烟草育种的主要任务是选育新品种。那么什么叫品种？优良品种应具备什么条件？优良品种又是怎样在烟叶生产中发挥作用的呢？下面就这几个方面的内容加以说明。

（一）品种的概念 品种是人类在一定的生态和经济条件下，根据自己的需要而创造的某种作物的一种群体，它具有相对稳定的特定遗传性，主要生物学性状和经济性状的相对一致性，在一定的地区和一定的栽培条件下，其产量、品质和适应性等方面符合生产的需要。因此，一个优良品种必须具备以下两个条件：

1. 遗传上的稳定性 在一个品种群体中，个体间主要性状要相对一致，如果性状的遗传不稳定，那么在种植过程中就会在自然选择的压力下逐渐丧失其原有的特征特性，出现退化现象。品种性状整齐一致是保证烟叶优质稳产的重要基础，同时也有利于各项栽培、调制技术的发挥。

2. 品种的适应性 优良品种必须适应当地的自然条件和耕作栽培条件，最有效地利用当地的有利条件而抗御不利条件。同时，还必须与当地生产发展水平相适应，在产量、品质、抗逆性等方面符合当地生产的要求，否则将会丧失其优良品种的作用。

品种是人类劳动的产物。在野生烟草中，只有不同类型而没有品种之分。人类为满足自己的需要，挑选某一野生类型进行驯化栽培，经过长期的培育和选择，才逐步形成了具有一定特点，适于一定地区条件，符合一定要求的品种。随着育种工作的不断深入，品种的水平也不断提高，其遗传性更加多样化，因而能满足人类的不同需要。这些人工创造的各种群体随着人类的需要而产生，随着生产的发展而不断发展或更新。因此品种纯属经济上的类别，而不是植物分类上的类别。

品种是一种重要的农业生产资料。优良品种之所以广为种植，是因为它具有高产、稳产、优质等特点。如果这些方面不符合生产的要求，就没有直接利用的价值，进而也就丧失其优良品种的作用，也就不能再作为农业生产资料了。

品种的推广有地区性，并要求一定的栽培方法。烟草品种是在一定的生态条件下形成的，也要求一定的生态条件。因而，选育烟草品种不能脱离当地当时自然条件和栽培条件，利用品种要因地制宜，良种良法配套。不同品种的适应性不同，没有一个烟草品种能适应所有地区和一切栽培方法。即使在同一地区，其地势、土壤类型、肥力等亦存在差别，不同年份气象因素也有变化。为保证烟叶稳产丰产，应作好品种搭配，即在同一地区同时推广几个具有不同特点的品种，因地制宜地种植良种。

品种的利用有时间性。任何品种在生产上被利用的年限都是有限的。每个地区随着自然条件、经济条件、耕作栽培条件的变化，原有品种不能适应就会被淘汰。因此，必须不断地培育新品种，保证及时进行品种更换。

（二）优良品种在烟叶生产中的作用

1. 提高品质 在提高烟叶品质方面，优良品种起着十分重要的作用。60~70年代期间，我国烟叶生产由于片面追求产量的提高，推广了一批高产品种，致使烟叶品质下降，内在化学成分不协调，香味、吃味变劣。80年代初开始，我国在烤烟生产上推广优良品种，使烟叶品质大幅度提高。例如河南烟区1984年开始推广优良烤烟品种NC89、G140、红花大金元、长脖黄等品种，1986年就在全省300多万亩烟田基本上实现了良种化，优良品种的种植面积占总面积的97%以上。加之优质栽培配套技术的推广，使烟叶质量有了显著的提高。上等烟比例由1982年的0.43%上升到1986年的2.79%，单叶重由3~4克提高到6~7克，烟碱含量平均达1.5%左右，与1982年相比提高了近1倍。其它各项烟叶化学成分都比较适宜、协调，烟叶的香味、吃味有了明显的改善。

随着近代“吸烟与健康”问题的提出，对烟叶的品质提出了更高的要求，不仅要重视烟草的色、香、味，还要更多的考虑它的“安全性”问题。而这些问题的解决，很大程度上将依赖于品种的更新和改良。

2. 增加效益 烟草是经济作物，优良品种对降低成本、增加单位面积的产量和效益也有十分重要的作用。据报道1984年在全国范围内推广优良烤烟品种，当年就收到了良好的效果，烤烟生产在质量和产量上明显优于1983年，烟农收入比1983年增加6亿多元，烟叶和卷烟税利比上年增加5亿元。美国北卡罗莱纳州1983年总结了28年来烤烟生产的变化，其中共鉴定推广烤烟新品种109个，平均年产量以49.5公斤/公顷的速度增加，每百公斤烟叶价格以26美元的增长速度而迅速提高。其中优良品种的贡献占32%。这些实例表明，优良品种对提高产量和质量，增加效益等方面发挥着巨大作用。

3. 增强抗逆性 优良品种在抵抗烟草病虫害及不良环境条件方面具有特殊的作用，尤其是在抗烟草病害方面这一作用表现十分突出。许多烟草病害依靠药剂防治不但效果不显著，而且成本高、有残毒，实践证明利用抗病品种是防治烟草病害的最佳途径。例如，50年代初期，黄淮烟区曾因烟草黑胥病大发生，使老烟区的烟叶生产受到了很大威胁。后来选用抗黑胥病优良品种如黄苗榆79、黄苗松边、抵字101、牛津1号、牛津4号、富字64、大平板等，有效地控制了烟草黑胥病的发展。又如70年代中期，白肋烟产区的湖北省建始县烟草黑胥病大发生，每年因病害而绝收的烟田面积达30%。为防治烟草黑胥病，该县先后作了近40个试验，寄希望于药剂和其它方法达到防治目的，结果都失败了，最后不得不转入抗病育种研究。1976年选育出建白80杂交种，1978年建始县在全县试种推广，使烟草黑胥病发病率迅速下降至0.39%，不仅巩固和稳定了白肋烟产区的生产，而且使白肋烟产量和质量有了大幅度地提高。

优良品种在抗御不良气候条件方面也具有重要作用。如80年代以来,河南省在豫西丘陵山区推广红花大金元烤烟品种,不仅提高了烟叶品质,而且有效地抗御了干旱的危害,对丘陵山区烟叶生产的发展作出了贡献。

三、建国以来我国烟草育种的主要成就及发展趋势

(一)建国以来我国烟草育种的主要成就 建国以前,我国的烟草生产比较落后,生产上所用的栽培品种不多,多为地方品种及少量的外引品种。建国以后,党和政府为了迅速恢复和发展我国的烟叶生产,首先抓了烟草种子工作,并在主要产烟区设立了省一级烟草试验场和研究所。随后又成立了中国农科院烟草研究所,开始了有领导、有计划的烟草新品种的选育工作,取得了很大的成就。主要表现在以下几个方面:

1. 广泛搜集烟草种质资源,合理利用地方品种 烟草在我国种植已有400多年的历史,在不同的生态、栽培条件下形成了丰富多样的变异类型。建国以来,广大烟草科技工作者深入烟区,搜集了大量的资源材料和地方品种,在此基础上进行了深入细致的整理研究工作,尤其是在地方品种的综合利用方面取得了显著的成就。如50年代初期,为恢复我国烟叶生产,在大量的地方烟草品种中评选出许多品质优良、抗病的烤烟品种,如河南省的黄苗榆、螺丝头、大竖把;山东省的大黄金、小黄金、大白筋;安徽省的大平板、烟变子、歪把子;辽宁省的凤城金黄等品种。在品种混杂退化、优良品种缺乏的情况下,这些地方品种的大面积推广种植为我国烤烟生产的恢复和发展起了很大的作用。80年代以来,随着低焦油混合型卷烟产品的发展,对晒晾烟原料的生产提出了新的要求。为适应这一发展的需要,中国烟草总公司有组织地进行了晒晾烟资源的考察和名优晒晾烟资源的开发工作。并在众多的晒晾烟地方品种中筛选出一批品质优良的品种推广种植,如贵州省打宾柳叶烟;四川省的红花铁杆子;河南省的柳叶尖;广东省的金英、青梗;浙江省的清远牛利等品种,这些