

全国高等农业院校教材

# 蔬菜育种学

(第二版)

西南农业大学主编

蔬菜专业用

农业出版社

全国高等农业院校教材

# 蔬 菜 育 种 学

(第 二 版)

西南农业大学 主编

(京)新登字060号

全国高等农业院校教材  
蔬菜育种学(第二版)  
西南农业大学 主编

• • •

责任编辑 周普国

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路1号)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 22.25印张 490千字  
1980年10月第1版 1992年9月第2版北京第5次印刷  
印数 11,501—14,800册 定价 5.75元  
ISBN 7-109-00239-X/S·076

## 第二版前言

本书自1980年正式出版发行以来，迄今已近七年了。在此期间曾六次重印，主要作为全国高等农业院校蔬菜专业本科学生的通用教材，同时一些专门训练班也将它选作教本。根据各方面的反映，这本教材简明扼要，基本结构和内容还是比较好的，在教学上起到了积极的作用。但是，随着生产和科学技术的不断发展，以及教学水平的提高，有必要对本书进行一次全面的修订，在不过多扩充篇幅的原则下，对内容作适当的补充和更新。

修订版在总论部分增编了育种目标和抗病育种两章。各论部分增编了菠菜育种一章。原有的各章节也在结构和内容方面作了较大的调整。每章开始增加了一小段叙言，明确本章的目的要求和内容重点。章末附有一小段小结，对全章进行必要的概括。

为使学生在学习本课程时能更多地通过自学，来扩大加深所学内容，故在各章均列出主要参考文献。书中的一些专门名词、术语均相应地注上英文，希望能有助于学生直接阅读有关英文专业书刊。

对于本课程的教学，我们认为重点应放在总论部分，以阐明蔬菜育种的基础知识和基本原理为主。各论的教学，可根据各校的具体情况，结合教师的育种科研工作和实际经验，选讲数种有代表性的蔬菜作物，不必拘泥于本书所列的各个作物及其内容。为了提高教学效果，必须加强实践性教学环节，妥善安排好实验、实习内容，以配合课堂讲授，帮助学生掌握蔬菜育种的基本技术。由于各校的具体情况和实验条件极不一致，故原书所附实验指导一般都未被采用，这次修订时将其删除。各校可自行编写出切合实际需要的实验、实习指导书。

具体修订情况如下：

绪论、第七章、第八章由陈世儒修订；

第一章由王小佳修订；

第二章由李鹏飞、方木任修订；

第三章由许蕊仙、李景富修订；

第四章由张启沛修订；

第五章、第十一章由张文邦、晏儒来修订；

第六章、第十二章由王鸣修订；

第九章由冷厚宁修订；

第十、第十五章由魏毓棠修订；

第十三章由李鹏飞修订；

第十四章由李景华修订。

这次修订工作是在广泛征求意见的基础上，经全体修订人员集体分析研究后分工进行的。在完成修订初稿后又分寄给有关院校和科研单位的专家征求意见，最后修正定稿的。在此过程中承蒙有关单位专家的大力支持，提出了不少宝贵意见，在此特表示深切的谢意。尽管修订者们都是十分严肃认真地进行修订工作，但是由于水平有限，缺点、错误在所难免。欢迎使用本教材的师生批评指正。

一九八六年六月

### 第二版修订者

主 编 陈世儒 (西南农业大学)  
副主编 王 鸣 (西北农业大学)  
编写者 许蕊仙 李景华 李景富 (东北农学院)  
魏毓棠 (沈阳农业大学)  
张启沛 (山东农业大学)  
李鹏飞 方木任 (华南农业大学)  
张文邦 晏儒来 (华中农业大学)  
王 鸣 (西北农业大学)  
陈世儒 冷厚宁 王小佳 (西南农业大学)

## 第一版前言

这本教材是按110课程学时数编写的,在这学时数内,还必须分配一部分于实验实习,实际能用于讲授的学时数大约是80—90学时。要在这有限的学时内介绍进行蔬菜育种工作的一切必要知识是十分困难的,因为进行实际蔬菜育种工作所需要的知识面是相当广的。经过编写人的集体讨论,一致认为必须把重点放在介绍基础知识方面。实验实习虽然对实际掌握育种方法技术十分重要,但只有在具备必要基础知识的基础上,才能发挥用理论指导实践的作用。实验实习次数少和缺乏世代连贯性,只能通过安排课程论文或课外科研小组等其他教学环节来解决。各论也只能举例性地编写几种蔬菜,因为在有限的学时数和教材篇幅内不可能对各种重要蔬菜一一介绍。对于初学者来讲,了解基础性的、共性的知识,比了解特殊性的、个性的知识,无疑是更有用一些。

在编写体制方面原来计划总论按育种途径分章,各论按育种目标分节,这样既可以避免总论与各论间的重复,又可以使各论更便于指导实践。但也有主张各论也按育种途径分节的,为了尊重分编人的意见,现在各论是二种体系都有,这可能有利于通过教学实践为今后再编时总结经验。全国各地的自然条件相差很大,各兄弟院校的教学条件也不尽相同,因而实验实习项目难作统一安排,本教材中所附的十多个实验提纲各校可以直接采用,也可以作为结合当地条件自编实验提纲时的参考。编写实验提纲的指导思想是尽量避免把实验实习搞成现场教学或几个人的示范操作,要强调每一个同学的实地操作或观察记载,要培养认真踏实的工作作风和独立思考能力。

在内容方面力求把有限的篇幅用于系统介绍基础理论和有广泛实用价值的方法方面,避免把教材变成资料集或经验汇编或文献综述或动态介绍。因此,象操作性技术和品种描述等在教材中尽量简化或完全省略,留给实习中去解决;各地的育种成就也只举一二为例。书中缺点或错误,希望采用本教材的教师和学员提出意见以供再版修订时考虑。

一九七九年七月

## 第一版编审者

|            |       |     |         |     |
|------------|-------|-----|---------|-----|
| <b>主 编</b> | 沈阳农学院 | 谭其猛 |         |     |
| <b>副主编</b> | 西南农学院 | 陈世儒 |         |     |
| <b>编写者</b> | 西北农学院 | 王 鸣 | 东北农学院   | 李景华 |
|            | 华南农学院 | 李鹏飞 | 华中农学院   | 张文邦 |
|            | 山东农学院 | 张启沛 | 南京农学院   | 曹寿椿 |
|            | 山西农学院 | 赵进增 | 沈阳农学院   | 魏毓棠 |
| <b>审稿者</b> | 西北农学院 | 王 鸣 | 新疆奎屯农学院 | 乐锦华 |
|            | 华南农学院 | 李鹏飞 | 湖南农学院   | 沈美娟 |
|            | 西南农学院 | 陈世儒 | 浙江农业大学  | 陈竹君 |
|            | 东北农学院 | 郑品清 | 北京农业大学  | 周长久 |
|            | 华中农学院 | 张文邦 | 吉林农业大学  | 张汉卿 |
|            | 山东农学院 | 张启沛 | 山西农学院   | 赵进增 |
|            | 贵州农学院 | 高相福 | 南京农学院   | 曹寿椿 |
|            | 沈阳农学院 | 魏毓棠 | 沈阳农学院   | 谭其猛 |

# 目 录

## 总 论

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 绪论                     | 1   |
| 第一章 育种目标               | 7   |
| 第一节 现代蔬菜育种的主要目标        | 7   |
| 第二节 制定育种目标的基本原则        | 14  |
| 第二章 种质资源及引种            | 19  |
| 第一节 种质资源在育种工作中的重要性     | 19  |
| 第二节 作物起源中心与中国主要蔬菜资源    | 21  |
| 第三节 种质资源的收集            | 27  |
| 第四节 种质资源的保存、研究和利用      | 29  |
| 第五节 引种                 | 32  |
| 第三章 选种                 | 39  |
| 第一节 选种与选择              | 39  |
| 第二节 两种基本选择法            | 41  |
| 第三节 蔬菜作物的繁殖方式及其相应的选择方法 | 44  |
| 第四节 选种的程序              | 49  |
| 第五节 加速选种过程的主要方法        | 52  |
| 第六节 株选                 | 55  |
| 第七节 遗传力和选择效果的估计        | 59  |
| 第四章 有性杂交育种             | 61  |
| 第一节 有性杂交育种的重要性         | 63  |
| 第二节 杂交亲本的选择和选配         | 64  |
| 第三节 有性杂交的方式和技术         | 72  |
| 第四节 杂种后代的处理            | 77  |
| 第五节 回交育种               | 84  |
| 第六节 远缘杂交育种             | 87  |
| 第五章 杂种优势的利用            | 95  |
| 第一节 杂种优势及其利用价值         | 95  |
| 第二节 选育一代杂种的程序          | 102 |
| 第三节 杂种种子的生产            | 112 |
| 第四节 自交不亲和系的选育和利用       | 115 |
| 第五节 雄性不育系的选育和利用        | 122 |
| 第六章 引变育种及多倍体育种         | 132 |



|            |                                |            |
|------------|--------------------------------|------------|
| 第一节        | 辐射育种 .....                     | 132        |
| 第二节        | 化学诱变育种 .....                   | 142        |
| 第三节        | 多倍体育种 .....                    | 150        |
| 第四节        | 引变育种的应用原则 .....                | 160        |
| <b>第七章</b> | <b>抗病育种 .....</b>              | <b>163</b> |
| 第一节        | 抗病育种的重要性 .....                 | 163        |
| 第二节        | 抗病性的类别和机制 .....                | 165        |
| 第三节        | 抗病育种的基本方法 .....                | 171        |
| <b>第八章</b> | <b>植物离体培养技术在蔬菜育种上的应用 .....</b> | <b>180</b> |
| 第一节        | 植物离体培养的意义 .....                | 180        |
| 第二节        | 花药和花粉培养与单倍体育种 .....            | 182        |
| 第三节        | 组织和器官培养 .....                  | 186        |
| 第四节        | 原生质体培养与体细胞杂交 .....             | 189        |
| <b>第九章</b> | <b>良种繁育 .....</b>              | <b>194</b> |
| 第一节        | 品种审定 .....                     | 194        |
| 第二节        | 良种繁育的意义和任务 .....               | 196        |
| 第三节        | 良种繁育的基本原理和方法 .....             | 196        |
| 第四节        | 蔬菜种子的清选调制和贮藏 .....             | 202        |
| 第五节        | 种子检验 .....                     | 208        |
| 第六节        | 良种繁育的体系、制度和程序 .....            | 211        |

## 各 论

|             |                      |            |
|-------------|----------------------|------------|
| <b>第十章</b>  | <b>大白菜育种 .....</b>   | <b>215</b> |
| 第一节         | 育种目标 .....           | 215        |
| 第二节         | 品种的分类、分布和引种 .....    | 216        |
| 第三节         | 丰产性选育 .....          | 219        |
| 第四节         | 其他重要育种目标的选育 .....    | 222        |
| 第五节         | 一代杂种的利用 .....        | 224        |
| 第六节         | 远缘杂交和引变育种 .....      | 226        |
| 第七节         | 良种繁育 .....           | 228        |
| <b>第十一章</b> | <b>甘蓝育种 .....</b>    | <b>235</b> |
| 第一节         | 种质资源概况 .....         | 235        |
| 第二节         | 开花授粉习性 .....         | 237        |
| 第三节         | 育种工作概况及主要育种目标 .....  | 238        |
| 第四节         | 主要经济性状的遗传 .....      | 240        |
| 第五节         | 丰产性的选育及杂种优势的利用 ..... | 241        |
| 第六节         | 提高品质的育种 .....        | 245        |
| 第七节         | 抗病品种的选育 .....        | 247        |
| 第八节         | 不易早期抽薹的春甘蓝的选育 .....  | 248        |
| 第九节         | 其他经济性状的选育 .....      | 250        |
| 第十节         | 良种繁育 .....           | 251        |

|             |                     |            |
|-------------|---------------------|------------|
| <b>第十二章</b> | <b>番茄育种</b> .....   | <b>257</b> |
| 第一节         | 番茄育种的任务 .....       | 257        |
| 第二节         | 番茄的种质资源及其分类 .....   | 260        |
| 第三节         | 番茄的遗传 .....         | 262        |
| 第四节         | 番茄有性杂交育种 .....      | 264        |
| 第五节         | 番茄的抗病育种 .....       | 270        |
| 第六节         | 番茄杂种优势的利用 .....     | 279        |
| 第七节         | 番茄的良种繁育 .....       | 283        |
| <b>第十三章</b> | <b>黄瓜育种</b> .....   | <b>286</b> |
| 第一节         | 种质资源概况 .....        | 286        |
| 第二节         | 育种目标和育种工作概况 .....   | 287        |
| 第三节         | 杂交育种 .....          | 288        |
| 第四节         | 抗病品种的选育 .....       | 291        |
| 第五节         | 其他性状的选育 .....       | 294        |
| 第六节         | 杂种优势的利用 .....       | 295        |
| 第七节         | 良种繁育 .....          | 298        |
| <b>第十四章</b> | <b>马铃薯育种</b> .....  | <b>302</b> |
| 第一节         | 品种的分布、引种及品种资源 ..... | 302        |
| 第二节         | 早熟、高产品种的选育 .....    | 306        |
| 第三节         | 抗病育种 .....          | 309        |
| 第四节         | 高淀粉、高蛋白含量育种 .....   | 317        |
| 第五节         | 马铃薯杂交育种的方法和程序 ..... | 318        |
| 第六节         | 良种繁育 .....          | 320        |
| <b>第十五章</b> | <b>菠菜育种</b> .....   | <b>328</b> |
| 第一节         | 品种的起源和分布 .....      | 328        |
| 第二节         | 主要育种目标 .....        | 329        |
| 第三节         | 菠菜性别遗传 .....        | 330        |
| 第四节         | 杂交育种 .....          | 332        |
| 第五节         | 利用雌株系生产一代杂种 .....   | 333        |
| 第六节         | 抗病育种 .....          | 336        |
| 第七节         | 抗寒、耐热和多倍体育种 .....   | 338        |
| 第八节         | 不易抽薹性的选育 .....      | 342        |
| 第九节         | 良种繁育技术要点 .....      | 343        |

# 总 论

## 绪 论

蔬菜是人民生活中不可缺少的副食品，是保证人民身体健康的维生素和矿质元素的重要来源。随着人口的增长和人民生活水平的提高，对于蔬菜的产量和产品质量的要求也日益提高。因此，如何提高蔬菜的产量和质量，已成为生产发展中需要不断解决的重要课题。

通常可以通过两方面的努力来提高蔬菜的产量和质量。一方面就是改善栽培条件，改进栽培技术和实行科学管理；另一方面则是通过选用优良品种和高质量的种子，使之在同等条件下比一般品种能获得更多更好的蔬菜产品。

上述两个方面前者属于外因，后者属于内因，外因是要通过内因来起作用的。如果生产上缺乏优良品种和良种种子，则再好的栽培条件和技术都不能发挥作用。当然，一个优良品种如不在其适应的地区采用优良栽培技术来栽培。同样也不能充分显示其优越性的。

本书主要介绍蔬菜新品种选育和良种种子繁殖的基本原理和基本方法，同时也对几种繁殖方式的不同，具有代表性的蔬菜作物育种分别进行讨论。

### 一、蔬菜育种与蔬菜育种学

蔬菜育种就是通过对蔬菜作物遗传组成的改良，以选育更易于栽培和利用价值更高的优良新品种，同时还要进行良种种子的繁殖。蔬菜育种学就是研究选育和繁殖蔬菜优良品种的原理和方法的应用科学。

蔬菜育种是伴随蔬菜栽培活动而产生的，在漫长的历史发展过程中，主要是利用自然界现有的变异进行选择，以实现品种的改良。

现代蔬菜育种已不仅限于单纯利用自然界现有变异选育优良品种，而且还将根据需要，利用品种间杂交、远缘杂交、杂种优势、人工引变等途径来创造新的变异类型，按照一定的目标进行选择，应用比较快速、准确的鉴定方法来提高选择的效果，结合组织培养等现代生物技术加速材料的纯合和繁殖加代，尽可能地缩短育种周期，通过田间比较试验，评选出优良新品种。由于整个育种过程都是根据人的意志，按照预定方向发展的一种生物进化，即“人工进化”，因此有人又称育种学为“人工进化科学”。

新品种育成之后必须加速繁育，尽快地推广应用，这样才能发挥它的经济效益和社会效益。在良种繁育和推广过程中，还要注意防止品种混杂、退化，保持良种的优良特性。

新品种选育和良种繁育是蔬菜育种工作的两个连续阶段。

现代蔬菜育种学已发展成为综合性的应用科学。在具体工作中经常要涉及到许多有关的科学技术知识。本学科所研究的对象，就是属于一定植物属、种、变种、类型的蔬菜作物及其近缘野生植物，需要了解它们的性状遗传规律和经济意义，它们的品质和加工的特性，它们对病虫害及其它不良环境条件的抵抗能力等。因此作为一个蔬菜育种工作者，除了必须具备遗传学、植物生理学、植物分类学、生态学、生物化学、栽培学、土壤肥料学等基本知识外，还须具备植物病理学、昆虫学、微生物学、贮藏加工学、农业气象学和生物统计学等有关知识。现在，遗传育种已逐渐从细胞水平进入分子水平，在常规育种基础上还辅之以倍性育种、突变育种、体细胞杂交等方法，遗传工程已列为重要研究课题，电子计算机已被广泛采用，因此要求育种工作者还要熟悉分子生物学、生物物理学、细胞学以及计算机科学等。当然不可能要求每个育种工作者都成为精通上述各门学科的专家，而是要求育种工作者在实际工作中善于与有关各门学科的专家合作，以便综合应用先进的科学技术和方法，以加速新品种的选育和良种繁育。

尽管上述有关科学技术的发展，会大大地促进蔬菜育种工作的进程。但是，蔬菜育种仍具有很强的实践性，需要育种工作者不断深入实际，熟悉育种对象，积累丰富的经验，培养敏锐的观察和鉴别能力。因此有人认为，蔬菜育种学既是一门科学，也是一种艺术。

## 二、品种的概念和良种的作用

**(一) 品种的概念** 蔬菜育种学研究的主要对象就是蔬菜品种，因此首先必须明确品种的概念。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栽培植物的一个群体，它具有相对稳定的遗传性，在一定的栽培环境条件下，个体间在形态、生物学和经济性状方面保持相对一致性。在产量、品质和适应性等方面符合一定时期内的生产和消费者的需要。

品种是具有一定经济价值的农业生产资料，是农业生产上栽培植物特有的类别。在野生植物中就没有品种，只有当人类将野生植物引入栽培，通过长期的栽培驯化和选择等一系列的劳动，才能创造出生产上栽培的品种，因此说品种是人类劳动的产物。

品种是有一定的地区性和时间性的。每个品种都是在一定的生态和栽培条件下形成的，它都有一定的适应地区和适宜的栽培条件。利用品种要因地制宜，如果将某一品种引种至不适宜的地区或采用不恰当的栽培技术措施，就不会有好的结果，良种必须与良法配套。不同品种的适应性有广有窄，但绝对没有一个能对所有地区和一切栽培方法都表现适应的品种。品种也有一定的时间性，随着每个地区的经济、自然和栽培条件的变化，原有的品种便不能适应。因此，必须不断创造符合需要的新品种来更换过时的老品种。

品种性状的一致性也很重要，这对于现代化的蔬菜商品生产尤其如此。蔬菜产品的整齐一致性，直接影响其商品价值。蔬菜品种的成熟期、株高、结果部位等的一致性对于机械化收获也有很大影响。但对品种在形态、生物学和经济性状上的一致性要求，不同作物、

不同性状也要区别对待。

品种在选育或生产栽培过程中，如发生个别性状的变异，而其它性状基本与原品种相同，这种只是个别性状与原品种不同的群体我们习惯上称之为该品种的品系。如果多数性状都发生变异，而且具有一定的经济价值，并能稳定遗传，那就是形成另外的新品种了。

最后我们还必须弄清品种与植物分类学上的变种的区别与联系。就其区别而言，品种是栽培植物的类别。而变种则是根据植物的亲缘关系、进化系统等来区分的分类学单位，它是物种以下的人为分类单位。从分类学来说，无论是野生植物或栽培植物都可以根据其进化系统、亲缘关系区分为不同的科、属、种、变种等分类单位。也就是说，任一品种从分类学的角度都有一定的归属。但品种只是栽培植物的特定群体，在野生植物中，就只有不同的类型，而无品种之分。

**(二) 优良品种的作用** 选用优良品种是发展蔬菜生产的一条重要措施。优良品种在提高产量、改进品质、增强抗逆力和抗病虫害的能力以及调节供应期等方面都起着十分重要的作用。

优良品种一般都具有较大的丰产潜力和抗逆力。目前我国各蔬菜主产区都普遍推广增产显著的良种和 $F_1$ 杂交品种，其增产效果一般在30—50%，有的甚至成倍增产。

在提高产品质量方面，良种的作用也十分显著。例如优良的蔓生菜豆品种具有豆荚肉质细嫩，纤维少不易老化和供应期长的优点。优良的黄瓜品种肉质脆嫩、不苦，富有清香味。

优良品种在增强抗病力和抗逆性方面效果特别显著，如育成抗霜霉病、白粉病的黄瓜品种，抗烟草花叶病毒的蕃茄品种，大大减少了这些病害对生产造成的损失。

现代化商品蔬菜的生产，对品种质量要求更为严格。不同栽培方式、不同用途都需要有不同的专用品种，例如露地栽培和保护地栽培都分别要求有相应的良种，鲜食和加工用的品种也要各具不同特点，在加工方面，如果缺乏专用的优良品种，就不可能生产出优质的加工产品来。

当我们在强调良种在生产中的重要性时，也要防止那种认为“品种万能”的片面观点。任何优良品种都只有在其适应的地区，采用优良的栽培技术，才能充分显示其优越性，良种必须要与良法配套才行。

### 三、我国蔬菜育种工作的发展和主要成就

我国蔬菜栽培历史悠久，资源极为丰富，种类品种繁多，劳动人民在长期生产实践中积累了丰富的经验。在品种选育和良种繁育方面。例如汉代（公元前一世纪）《汜胜之书》中已有关于注意选留种株、种果和单打、单存等选种留种方法和记载。北魏贾思勰（公元532年）的《齐民要术》中有论述种子混杂的害处，以及主张穗选，设置专门的留种地和去劣等比较先进的选种、留种方法的记载。此外，还有关于瓜类留种方法与后代性状的关系以及检验韭菜种子生活力方法的记载。仅从以上数种古农书的一些零星记载，已足以说明我国劳动人民在品种选育和良种繁育方面确实积累了丰富的经验。但真正的科学蔬

菜育种工作历史不长，本世纪40年代只有少数高等院校及农事实验场从事蔬菜科研工作。新中国成立以来，蔬菜品种工作得到了迅速的发展，取得了显著的成绩，主要表现在：

(一) 普遍地开展了资源调查和地方品种整理工作 自从1955年中央农业部发出“从速调查收集农家品种，整理祖国的农业遗产”的指示后，全国各地均先后开展了蔬菜地方品种的调查整理工作，许多地方还编印出版了蔬菜品种志。据不完全统计，至1965年全国已调查收集的蔬菜地方品种约17000余份。此项工作曾一度中断。1981年开始组织了全国蔬菜品种资源的协作研究，促进了蔬菜地方品种收集整理工作，收集保存了一批濒于绝灭的品种材料，发掘出一些稀有的品种。在对各地农家品种调查整理的基础上，推广了一大批优良地方品种，如北京大青口、小青口、小白口、天津青麻叶、济南小根大白菜；旅大金早生、上海黑叶小平头甘蓝；山东宁阳大刺、北京刺瓜、武汉青鱼胆、上海杨行黄瓜，上海五月慢小白菜；成都红嘴燕豇豆等优良品种。

(二) 广泛地进行了蔬菜引种工作 在资源调查整理的基础上，广泛地进行了相互引种和国外引种，大大丰富了各地的蔬菜种类和品种，扩大了良种的栽培面积。例如，四川的榨菜通过引种不仅在沿长江一带，江、浙等省均有栽培，而且南至广东、广西，北至山西均进行了引种试种。南方的莴笋、蕹菜、丝瓜品种都已在北方试种成功，逐步推广。北方的大白菜、黄瓜良种亦已在南方广泛栽培。先后从国外引进的蔬菜品种也不少，经过试种和选择，推广了一批优良品种，如丹京早熟、黄苗等甘蓝品种，粉红甜肉、桔黄佳辰、强力米寿、弗罗雷德等番茄品种，茄门、世界第一等甜椒品种，荷兰雪球、瑞士雪珠等花菜品种。近年来，又从国外引进一些新品种和抗源材料，如结球莴苣、青花菜，抗TMV和抗青枯病的番茄，抗TMV的辣椒，以及甘蓝、白菜、芥菜的胞质雄不育材料等。这些品种和材料的引入，对于促进我国蔬菜育种工作和增加蔬菜的花色品种都有重要意义。

(三) 新品种选育和杂种优势利用研究成效显著 近三十余年来，全国各地通过各种育种途径已选育出千余个具有不同特点的品种或一代杂种。各种主要蔬菜品种已更换过2—3次，充分发挥了品种在生产中的作用。特别在蔬菜杂种优势利用方面取得较大进展。60年代只有少数单位开展了杂种优势利用的研究，配制和推广了少数一代杂种。70年代以后，此项工作得到了迅速发展，在较短的时间内培育出一大批优良甘蓝、白菜、萝卜的自交系和自交不育亲和系、雄不育系和雄不育两用系，番茄、甜椒的雄不育系以及黄瓜的雌性系等。这些材料的育成，大大促进了我国杂一代种子的大规模商品生产，据不完全统计，全国现已育成二十种蔬菜的优良一代杂种品种400余个，许多都已在生产上迅速推广，推广面积达300万亩以上。大部分一代杂种的增产效应均在20%以上。

(四) 育种理论和育种方法的研究也取得了一定成效 为了提高育种效果，加速育种进程，增加育种工作的预见性，近年来对蔬菜作物的一些主要经济性状的遗传规律、多倍体的诱发、辐射引变、克服远缘杂交的障碍等方面都开展了一些研究，对于杂交亲本的选择，扩大亲本材料的遗传基础都起到了积极的作用。特别是在组织、细胞培养等方面，

我国较早地通过花药培养获得了茄子、白菜、番茄、辣椒等的单倍体，有的并获得了后代。马铃薯、大蒜的分生组织培养脱毒，甘蓝、花椰菜、芥菜、石刁柏、百合等的离体快速繁殖均已获得成功。利用同工酶分析的方法，早期鉴定杂种种子纯度方面也初见成效。在抗病育种方面，对于番茄、甜椒、白菜、甘蓝、黄瓜等蔬菜的一些主要病害的人工接种鉴定技术也进行了一系列的研究，统一了接种方法。培养条件和鉴定的分级标准，促进了抗源的筛选和抗病品种的选育。在良种繁育方面，对于亲本的保纯和繁殖，克服自交不亲和性的途径和方法以及简化杂交制种手续等研究，对于保证杂种种子纯度，降低生产成本，加速杂种推广均起到了良好的作用。总的说来，我们在基础研究和应用基础研究方面还是比较薄弱的，今后还应大力加强。

#### 四、国际蔬菜育种工作的发展趋势

近年来国际蔬菜育种发展动态趋势可以概括为以下几个方面：

(一) 突出新的育种目标 蔬菜育种也和其它作物育种一样，产量始终是主要目标之一。但是，近年来世界各国都十分重视品质育种，注意产品的外观、整齐一致性，提高营养价值 and 消除有害成分等。由于农药、化肥、除草剂等用量不断增加，引起农业生态环境的严重污染，大量施用农药不仅增加生产成本，又可能因为残毒的问题影响人体健康，因此在育种上提出了选育抗病虫的品种。蔬菜的抗虫育种进展不大，但抗病育种方面已由单抗某一病害发展到兼抗和多抗的品种。随着世界人口的增加和耕种地区的变化，有的专家预言，将来多数作物的生产将需要在目前认为不适合的或边沿地区种植，因此增加品种的抗逆性和适应性也受到了重视。为了提高单位面积的产量，不是单纯考虑构成产量的性状，而已进入考虑产量的生理基础，如何提高品种的光合效率，提高对营养元素的利用率，以及理想株型的育种等。为了适应生产机械化，提出了选育适于机械化耕作和收获的品种。针对产品供鲜食或加工等不同需要，分别选育专用的品种等等。

(二) 重视种质资源研究 种质资源是育种工作的物质基础。国外对于种质资源的收集、研究、鉴定和保存都有比较完整的体系。例如美国农业部、日本农林水产省都设有专门机构负责种质资源的收集、鉴定、分类、保存、编制档案，繁殖、种子检疫等，负责种质资源的分发和交换，随时提供各单位所需的资料和种子。

(三) 重视育种新途径新方法的研究 国际蔬菜育种仍以常规的有性杂交育种为主，广泛利用一代杂种优势，近年来推广应用的品种中，一代杂种所占比例极大。同时为了扩大变异谱，缩短育种年限和节约空间，十分重视育种新途径和新方法的研究，如远缘杂交、理化因素诱变、多倍体和单倍体育种、体细胞杂交、单细胞营养突变体的筛选、遗传信息的转移等方面都在积极进行研究，已取得一些成果。

(四) 实行多学科协作配合的综合育种 对于解决复杂的育种问题，从育种原始材料的鉴定筛选，杂种后代的选择，品系、品种的比较、鉴定，以至栽培试验等都是由育种、遗传、生理、生化、植保、土肥、栽培等不同学科的专业人员参加，以育种工作为中心，综

一分工, 协同研究。这种多学科分工协作综合育种的方式, 效果显著, 在国际上受到普遍的重视。

(五) 采用现代化的研究分析手段 对于育种材料的分析鉴定, 国际发展趋势是采用高效准确的测试仪器进行大批样品的快速定性和定量分析, 对于含量极少的成分也能进行微量和超微量的分析, 对于植物组织、细胞结构和解剖学性状的研究利用扫描和透射电镜观察, 对于原始材料的数据贮存, 亲本选配, 组合力测定, 品种试验的结果分析等采用电子计算机进行分析、运算。由于采用上述的一些现代化的测试手段, 大大提高了育种工作的效率。

近年来随着分子生物学、遗传工程、生物技术的发展和应用, 为人类能动地改变和控制作物的遗传变异, 创造新品种, 展现了美好的前景。

### 主要参考文献

- [1] 西北农学院主编, 1981, 作物育种学, pp.1—7. 农业出版社。
- [2] 李树德, 1984, 充分发挥蔬菜科技工作在生产中的作用, 中国蔬菜(3), pp.3—6。
- [3] 陈世儒, 1979, 国外蔬菜育种工作动态, 国外蔬菜育种(资料汇编二), 科技文献出版社重庆分社, pp.7—11。
- [4] N. W. 西蒙兹著, 莫惠栋主译, 1983年, 作物改良原理, 江苏科学技术出版社, pp.1—48。
- [5] Burton, G. W. 1981. Meeting human needs through plant breeding; past progress and prospects for the future. In K. J. Frey (ed) Plant Breeding II. Iowa State University Press, Ames. pp. 433—466.
- [6] Sinha, S. K., Swaminathan, M. S. 1984, New parameters and selection criteria in plant breeding. In Vose, P. B., Blixt, S. G. (ed) Crop Breeding A Contemporary Basis, Pergamon Press. pp. 1—31.
- [7] Pink, D. A. C., Innes, N. L., 1984, Recent trends in the breeding of minor field-vegetable crops for the UK, Plant Breeding Abstracts, Vol. 54, pp. 197—211.



## 第一章 育种目标

所谓育种目标 (breeding objectives), 即是指作物通过遗传改良后需要达到的目的。制定任何育种计划, 都首先必须建立其明确的育种目标。只有这样, 才能有目的、有计划并且是有效地选择种质资源和相应的育种方法。因此, 一个明确而适当的育种目标, 是成功地制定和完成一个育种计划的先决条件。

蔬菜作物的育种目标, 包括生物学的目标和经济学的目标两个方面。生物学的育种目标, 就是在一定的时间、环境和技术条件下, 作物通过改良后所应具备的优良特性, 如高产、优质等; 而经济学的目标, 则指作物经改良后所应达到的经济效益。由于生物学目标通常是经济学目标的基础, 故本章将着重围绕生物学目标进行讨论。

### 第一节 现代蔬菜育种的主要目标

#### 一、产 量

高产是优良品种的基本特征, 因而往往是蔬菜育种的基本目标。作物的产量受多种因素影响, 它是作物的遗传特性与环境条件共同作用的结果。因此, 品种丰产潜力的实现, 还有赖于遗传型与环境和技术条件的配合。毫无疑问, 一个具有丰产潜力的优良品种, 无论如何都是获得高产所必备的物质基础。

(一) 生物产量与经济产量 生物产量是指一定时间内, 单位面积上作物全部的光合产物收获量。而经济产量则指的是同一时间内, 单位面积上作物可以作为商品利用的部分 (如甘蓝叶球、番茄果实等) 的收获量。生物产量和经济产量对于生产的相对重要性依作物的不同而异。如绿叶菜类, 其生物产量与经济产量十分接近; 而对大部分蔬菜作物来说, 其经济产量只占生物产量的一部分, 对于这些蔬菜, 通过遗传改良来增大经济产量占生物产量的比重就显得特别重要了。

很显然, 如果作物同化物质向可利用部分的分配率一定, 则作物的光合生产率或者说生物产量愈高, 经济产量也就愈高; 如果作物的光合生产率一定, 则作物同化物质向可利用部分的分配率愈高, 经济产量也就愈高。因此, 要最大限度地追求经济产量, 可以从提高光合生产率和增大同化物质向可利用部分的分配率两方面入手。

从育种的角度看, 通过遗传改良来增强作物的季节适应性、抗逆性、抗病虫性和光合作用能力等, 可以使作物的生物产量得到一定程度的增加。而要提高利用部分的分配率, 则必须注重改良商品利用部分 (如瓜、果等) 对物质生产的适应能力及其容纳同化产物的