

Practical Handbook  
for Seedling Evaluation

# 幼苗鉴定实用手册

周祥胜 赵新立 颜启传 主编

中国农业出版社



# 幼苗鉴定实用手册

周祥胜 赵新立 颜启传 主编

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

幼苗鉴定实用手册/周祥胜, 赵新立, 颜启传主编.  
北京: 中国农业出版社, 2003. 11  
ISBN 7-109-08592-9

I. 幼... II. ①周...②赵...③颜... III. 幼苗-鉴定-技术手册 IV. S338-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 087978 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 常一武

---

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月北京第 1 次印刷

---

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10 插页: 8

字数: 218 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 45.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 本手册参加编写人员

主    编  周祥胜  赵新立  颜启传  
副 主 编  张春荣  苏菊萍  李稳香  阎富英  王晓燕  
          班秀丽  姚碧蕊  付宗华  李洪建  孙  波  
          严见方  严公丁  吕晓刚  赵  莉

参编人员 (按姓氏笔划为序):

马玉光  王晓燕  王园荣  王玉祥  付宗华  
闫  慧  孙  波  吕晓刚  张春荣  张玉华  
苏菊萍  李稳香  李洪建  严见方  严公丁  
周祥胜  周红丽  郑戈文  范宏贵  范江明  
武志兴  赵新立  赵  莉  阎富英  姚碧蕊  
祖菲娜依  高  翔  班秀丽  盛海平  龚秋菊  
龚自强  谢丽英  颜启传  樊  实

各章编写人员:

|     |     |     |      |      |      |     |
|-----|-----|-----|------|------|------|-----|
| 第一章 | 颜启传 | 周祥胜 | 严见方  | 王玉祥  | 龚自强  |     |
| 第二章 | 周祥胜 | 李稳香 | 赵  莉 | 祖菲娜依 | 闫  慧 |     |
| 第三章 | 赵新立 | 吕晓刚 | 颜启传  | 马玉光  | 高  翔 |     |
| 第四章 | 颜启传 | 班秀丽 | 孙  波 | 范宏贵  | 王园荣  |     |
| 第五章 | 周祥胜 | 张春荣 | 姚碧蕊  | 苏菊萍  | 郑戈文  |     |
| 第六章 | 苏菊萍 | 吕晓刚 | 颜启传  | 樊  实 | 武志兴  | 谢丽英 |
| 第七章 | 周祥胜 | 李洪建 | 严公丁  | 王晓燕  | 阎富英  | 张玉华 |
| 第八章 | 赵新立 | 阎富英 | 付宗华  | 孙  波 | 李洪建  | 范江明 |
| 第九章 | 苏菊萍 | 盛海平 | 周红丽  | 班秀丽  | 严公丁  |     |
| 第十章 | 张春荣 | 龚秋菊 | 赵  莉 | 王玉祥  | 龚自强  |     |

幼苗鉴定是种子发芽试验工作中最重要的环节。正确的幼苗鉴定是对种子质量进行科学、客观评价的基础，是种子生产、经营过程中确定种子质量等级和使用价值的依据。GB/T3543.4—1995《农作物种子检验规程 发芽试验》中引用了国际种子检验规程正常幼苗和不正常幼苗划分的内容，幼苗鉴定成为发芽试验工作的组成部分。幼苗鉴定时涉及知识和考虑的因素较多，包括种子发芽特性、正常幼苗发育机理和不正常幼苗产生的原因、幼苗鉴定标准等，本书编者在各地种子检验员培训和工作交流中，经常遇到一些关于幼苗鉴定的疑难问题，大家感到有必要编写一本幼苗鉴定手册，以满足种子检验人员幼苗鉴定工作的需要。

编著者综合了当今国内外有关幼苗鉴定的最新资料，特别参考并吸收了ISTA（国际种子检验协会）最新出版发行实施的《2003版国际种子检验规程》（International Rules for seed Testing, Edition 2003）和《幼苗鉴定手册》（ISTA Handbook for seedling evaluation, 3th Edition）等有关权威标准文献，并结合各位参编作者积累的种子科学技术理论知识和丰富的幼苗鉴定研究和实践经验，特编著最新《幼苗鉴定实用手册》。本手册内容包括幼苗鉴定的新概念及其重要性、种子发芽和幼苗发育特性、劣变老化和损伤种子发芽出现异状幼苗的情况、利用四唑染色解剖图谱分析种子异常发芽原因的方法、幼苗鉴定术语和总则、在实验室控制和标准条件下的幼苗生长特性分类和鉴定分组编码、农作物幼苗鉴定标准详解和彩色图谱、园艺作物幼苗鉴定标准详解和彩色图谱，牧草和草坪种子幼苗鉴定标准和实物图谱、乔木和灌木种子幼苗鉴定标准和实物图

谱共 10 章，并附有 102 多幅不正常幼苗特征和彩色图片。虽然本手册编入代表性 40 多个属的主要农作物、蔬菜、牧草和草坪、乔木和灌木种子幼苗鉴定标准，如需查阅其他未编入种类，只要查到有关属的幼苗鉴定分组编码，就可从本手册同组编码中找到有关幼苗鉴定的参考标准。因此可以说本手册编入的幼苗鉴定标准已覆盖了大多数植物种类。这是一本既集理论性和实用性特点，又具有通过文字描述和直观形象彩色图谱对照相结合的特色，为当前最全面、最系统、最新颖、最完善和最实用的幼苗鉴定理论和标准技术的参考书，可供全国、国家级和省、市、县种子检验中心（站）和种子企业检验室的实用参考，也可作为高等农业院校种子工程技术专业师生和科研机构有关人员参考。

本手册的编写过程中得到浙江大学舒庆尧教授和韩扬云老师等许多朋友的热情支持和帮助，谨此表示衷心感谢。

书中倘有错误和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编著者

2003 年 6 月

# 目录

## 序

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>第一章 幼苗鉴定的新概念及其重要性</b> .....     | 1  |
| 第一节 种子发芽的定义及其重要性 .....             | 1  |
| 一、种子发芽的定义及其重要性 .....               | 1  |
| 二、种子发芽试验的目的和意义 .....               | 1  |
| 第二节 幼苗鉴定的新概念及其重要性 .....            | 2  |
| 一、幼苗鉴定的新概念 .....                   | 2  |
| 二、幼苗鉴定的目的和意义 .....                 | 2  |
| 第三节 幼苗鉴定的有关知识 .....                | 2  |
| 一、幼苗鉴定的有关知识 .....                  | 2  |
| 二、幼苗鉴定总则和细则的重要性 .....              | 3  |
| 第四节 幼苗鉴定标准的试验研究和核准方法 .....         | 3  |
| 一、幼苗鉴定标准试验研究和核准的必要性 .....          | 3  |
| 二、幼苗鉴定标准的试验研究和核准方法 .....           | 3  |
| 第五节 严格执行幼苗鉴定标准的正确态度 .....          | 4  |
| 一、严格执法,公正行检的正确态度 .....             | 4  |
| 二、认真实施《质量管理手册》的科学态度 .....          | 4  |
| 三、巧妙利用标准值比较的容许差距,采取协商处理的灵活态度 ..... | 4  |
| <b>第二章 种子发芽和幼苗构造特征</b> .....       | 5  |
| 第一节 种子构造与幼苗构造和生长发育的关系 .....        | 5  |
| 一、果皮和种皮 .....                      | 5  |
| 二、胚 .....                          | 6  |
| 三、胚乳和配子体 .....                     | 7  |
| 第二节 种子发芽及其幼苗生长发育特征 .....           | 8  |
| 一、种子萌发的过程 .....                    | 8  |
| 二、种子萌发的生理生化代谢活动 .....              | 11 |
| 三、种子萌发的生态条件 .....                  | 14 |
| 第三节 主要植物幼苗的形态构造 .....              | 17 |
| 一、双子叶幼苗的主要构造 .....                 | 17 |
| 二、单子叶幼苗的构造 .....                   | 19 |
| 三、多子叶幼苗的构造 .....                   | 21 |
| 第四节 异常发芽因素对出现异状幼苗的影响 .....         | 21 |
| 一、水分过多或过干引起的发芽异状情况 .....           | 21 |
| 二、温度过高或过低引起的发芽异状情况 .....           | 22 |
| 三、缺氧条件引起的发芽异状情况 .....              | 22 |

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 四、发芽床的化学和病菌感染引起的异常发芽情况 .....               | 22 |
| 第五节 初生休眠和次生休眠对种子正常发芽的影响 .....              | 23 |
| 一、初生休眠引起种子异常发芽的情况 .....                    | 23 |
| 二、硬实引起种子异常发芽情况 .....                       | 23 |
| 三、次生休眠也会出现异常发芽情况 .....                     | 23 |
| 第三章 劣变老化和损伤种子发芽出现异状幼苗的情况 .....             | 24 |
| 第一节 种子老化和损伤引起的原因 .....                     | 24 |
| 第二节 老化种子发芽会出现异状幼苗 .....                    | 24 |
| 一、胚根老化的异状幼苗 .....                          | 24 |
| 二、胚轴老化的异状幼苗 .....                          | 25 |
| 三、胚芽鞘老化的异状幼苗 .....                         | 25 |
| 四、胚芽和初生叶老化的异状幼苗 .....                      | 26 |
| 五、子叶老化的异状幼苗 .....                          | 26 |
| 第三节 机械损伤种子发芽所出现的异状幼苗 .....                 | 26 |
| 第四节 带有发育过程障碍种子发芽所出现的异状幼苗 .....             | 26 |
| 第五节 受病原菌和昆虫伤害种子发芽所出现的异状幼苗 .....            | 27 |
| 第六节 受化学药剂伤害种子发芽所出现的异状幼苗 .....              | 27 |
| 第七节 冻害种子发芽所出现的异状幼苗 .....                   | 30 |
| 第四章 利用四唑染色解剖图谱分析种子异常发芽原因的方法 .....          | 31 |
| 第一节 ISTA 规程关于利用四唑染色解剖图谱分析种子发芽异常原因的建议 ..... | 31 |
| 第二节 老化和损伤种子四唑染色解剖图谱的特征 .....               | 31 |
| 一、局部解剖学四唑测定的特点 .....                       | 31 |
| 二、老化和损伤种子四唑染色解剖图谱的特征 .....                 | 31 |
| 第三节 种子四唑测定方法 .....                         | 33 |
| 一、预措预湿（预处理） .....                          | 33 |
| 二、染色样品准备 .....                             | 34 |
| 三、四唑染色 .....                               | 36 |
| 四、鉴定前处理 .....                              | 37 |
| 五、观察鉴定 .....                               | 38 |
| 第四节 四唑测定技术的说明 .....                        | 42 |
| 一、四唑染色溶液的配制 .....                          | 42 |
| 二、预湿前附加处理 .....                            | 43 |
| 三、预湿技术 .....                               | 44 |
| 四、样品准备技术 .....                             | 44 |
| 五、鉴定前样品处理技术 .....                          | 46 |
| 六、鉴定技术细则 .....                             | 46 |
| 七、注意事项 .....                               | 47 |
| 第五章 幼苗鉴定术语和总则 .....                        | 49 |
| 第一节 幼苗鉴定的专业术语和定义 .....                     | 49 |
| 一、种子构造术语 .....                             | 49 |



|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 二、种子发芽特性和幼苗构造术语 .....                 | 51 |
| 三、幼苗生长异常状态术语 .....                    | 52 |
| 第二节 幼苗鉴定原则和注意问题 .....                 | 53 |
| 一、幼苗鉴定原则 .....                        | 53 |
| 二、幼苗鉴定注意问题 .....                      | 54 |
| 第三节 正常幼苗种类和鉴定特征 .....                 | 56 |
| 第一类 完整正常幼苗 .....                      | 56 |
| 第二类 带有轻微缺陷的正常幼苗 .....                 | 57 |
| 第三类 次生感染的正常幼苗 .....                   | 57 |
| 第四节 不正常幼苗种类和鉴定特征 .....                | 58 |
| 一、不正常幼苗的鉴定特征 .....                    | 58 |
| 二、各类不正常幼苗的鉴定特征和异常形态示意图 .....          | 58 |
| 第六章 在实验室控制和标准条件下幼苗生长特性分类和鉴定分组编码 ..... | 65 |
| 第一节 按幼苗生长特性和发育类型的幼苗鉴定分组编码规则 .....     | 65 |
| 一、幼苗鉴定分组编码规则 .....                    | 65 |
| 二、幼苗鉴定分组编码索引 .....                    | 67 |
| 第二节 幼苗鉴定分组编码的特点和用途 .....              | 73 |
| 一、单子叶植物幼苗鉴定分组编码的特点和用途 .....           | 73 |
| 二、双子叶植物幼苗鉴定分组编码的特点和用途 .....           | 74 |
| 第七章 农作物幼苗鉴定标准详解和彩色图谱 .....            | 76 |
| 第一节 A1.2.3.2 组稻属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....     | 76 |
| 一、稻属种子构造和幼苗发育特性 .....                 | 76 |
| 二、稻属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....               | 77 |
| 三、稻属正常幼苗鉴定标准 .....                    | 77 |
| 四、稻属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....              | 78 |
| 第二节 A1.2.3.3 组小麦属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....    | 79 |
| 一、小麦属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....             | 79 |
| 二、小麦属幼苗鉴定分组编码和鉴定特点 .....              | 80 |
| 三、小麦属正常幼苗鉴定标准 .....                   | 80 |
| 四、小麦属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....             | 81 |
| 第三节 A1.2.3.2 组大麦属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....    | 82 |
| 一、大麦属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....             | 82 |
| 二、大麦属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....              | 83 |
| 三、大麦属正常幼苗鉴定标准 .....                   | 83 |
| 四、大麦属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....             | 83 |
| 第四节 A1.2.3.2 组玉米属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....    | 84 |
| 一、玉米属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....             | 84 |
| 二、玉米属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....              | 85 |
| 三、玉米属正常幼苗鉴定标准 .....                   | 85 |
| 四、玉米属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....             | 87 |
| 第五节 A1.2.3.2 组高粱属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....    | 88 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 一、高粱属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....                                       | 88  |
| 二、高粱属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                        | 89  |
| 三、高粱属正常幼苗鉴定标准 .....                                             | 89  |
| 四、高粱属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                       | 89  |
| 第六节 A2.1.1.2 组棉属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                               | 90  |
| 一、棉属种子构造和发芽及幼苗生长特性 .....                                        | 90  |
| 二、棉属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                         | 91  |
| 三、棉属正常幼苗鉴定标准 .....                                              | 91  |
| 四、棉属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                        | 92  |
| 第七节 A2.1.1.1 组向日葵属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                             | 93  |
| 一、向日葵属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....                                      | 93  |
| 二、向日葵属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                       | 94  |
| 三、向日葵属正常幼苗鉴定标准 .....                                            | 94  |
| 四、向日葵属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                      | 94  |
| 第八节 A2.1.1.1 组甜菜属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                              | 95  |
| 一、甜菜属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....                                       | 95  |
| 二、甜菜属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                        | 97  |
| 三、甜菜属正常幼苗鉴定标准 .....                                             | 97  |
| 四、甜菜属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                       | 97  |
| 第九节 A2.1.2.2 组大豆属幼苗鉴定细则 .....                                   | 99  |
| 一、大豆属种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....                                       | 99  |
| 二、大豆属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                        | 99  |
| 三、大豆属正常幼苗鉴定标准 .....                                             | 99  |
| 四、大豆属不正常幼苗鉴定细则 .....                                            | 100 |
| 第十节 A2.1.1.1 组油菜幼苗鉴定细则 .....                                    | 101 |
| 一、油菜种子构造和发芽及幼苗发育特性 .....                                        | 101 |
| 二、油菜幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                         | 102 |
| 三、油菜正常幼苗鉴定标准 .....                                              | 102 |
| 四、油菜不正常幼苗鉴定细则 .....                                             | 103 |
| 第八章 园艺作物幼苗鉴定标准详解和彩色图谱 .....                                     | 105 |
| 第一节 A2.1.1.1 组芸薹属(结球甘蓝、白菜、芥菜、花椰菜、结球白菜、<br>芜菁等)幼苗鉴定细则和彩色图谱 ..... | 105 |
| 一、芸薹属种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                       | 105 |
| 二、芸薹属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                        | 106 |
| 三、芸薹属正常幼苗鉴定标准 .....                                             | 106 |
| 四、芸薹属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                       | 107 |
| 第二节 A2.1.1.2 组甜瓜属和西瓜属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                          | 108 |
| 一、甜瓜属和西瓜属种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                   | 108 |
| 二、甜瓜属和西瓜属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                    | 109 |
| 三、甜瓜属和西瓜属正常幼苗鉴定标准 .....                                         | 109 |
| 四、甜瓜属和西瓜属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                   | 109 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 第三节 A2.1.2.2 组菜豆属和花生属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                          | 111 |
| 一、菜豆属和花生属种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                   | 111 |
| 二、菜豆属和花生属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                    | 112 |
| 三、菜豆属和花生属正常幼苗鉴定标准 .....                                         | 112 |
| 四、菜豆属和花生属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                   | 113 |
| 第四节 A2.1.1.1 组番茄属、茄属、辣椒属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                       | 114 |
| 一、番茄属、茄属和辣椒属种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                | 114 |
| 二、番茄属、茄属和辣椒属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                 | 115 |
| 三、番茄属、茄属和辣椒属正常幼苗鉴定标准 .....                                      | 115 |
| 四、番茄属、茄属和辣椒属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                | 116 |
| 第五节 A2.1.1.1 组萝卜属和胡萝卜属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                         | 117 |
| 一、种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                          | 117 |
| 二、萝卜属和胡萝卜属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                   | 118 |
| 三、萝卜属和胡萝卜属正常幼苗鉴定标准 .....                                        | 118 |
| 四、萝卜属和胡萝卜属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                  | 118 |
| 第六节 A1.1.1.1 组葱属（洋葱、韭菜、细香葱等）幼苗鉴定细则和<br>彩色图谱 .....               | 120 |
| 一、葱属种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                        | 120 |
| 二、葱属幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                         | 121 |
| 三、葱属正常幼苗鉴定标准 .....                                              | 121 |
| 四、葱属不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                        | 121 |
| 第七节 A2.1.1.1 组莴苣属、玻璃苣属、芹菜属、欧芹属、苋属、蜀葵属和<br>苜蓿属等幼苗鉴定细则和彩色图谱 ..... | 122 |
| 一、种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                          | 122 |
| 二、幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                           | 124 |
| 三、莴苣属和芹菜属等正常幼苗鉴定标准 .....                                        | 124 |
| 四、莴苣属和芹菜属等不正常幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                                  | 125 |
| 第八节 A2.2.2.2 组豌豆属、蚕豆属和红花菜豆属幼苗鉴定细则和彩色图谱 .....                    | 126 |
| 一、种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                          | 126 |
| 二、幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                           | 127 |
| 三、豌豆属、蚕豆属和红花菜豆属正常幼苗鉴定标准 .....                                   | 128 |
| 四、豌豆属、蚕豆属和红花菜豆属不正常幼苗鉴定标准和彩色图谱 .....                             | 129 |
| 第九章 牧草和草坪种子幼苗鉴定标准和彩色图谱 .....                                    | 131 |
| 第一节 A1.2.3.1 组禾本科牧草和草坪种子幼苗鉴定标准和彩色图谱 .....                       | 131 |
| 一、种子构造、发芽和幼苗发育特性 .....                                          | 131 |
| 二、禾本科牧草和草坪种子幼苗鉴定分组编码和鉴定要点 .....                                 | 132 |
| 三、禾本科牧草和草坪种子正常幼苗鉴定标准 .....                                      | 133 |
| 四、禾本科牧草和草坪种子不正常幼苗鉴定细则和实物图谱 .....                                | 133 |
| 第二节 A2.1.1.1 组豆科牧草（三叶草属和苜蓿属等）幼苗鉴定标准和<br>彩色图谱 .....              | 135 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| <b>第十章 乔木和灌木种子幼苗鉴定标准和实物图谱</b>                | 136 |
| <b>第一节 B2.1.1.1 组（代表属为洋槐属）幼苗鉴定标准和实物图谱</b>    | 136 |
| 一、种子构造和发芽及幼苗发育特性                             | 136 |
| 二、幼苗鉴定分组编码和鉴定要点                              | 137 |
| 三、B2.1.1.1 组正常幼苗鉴定标准                         | 137 |
| 四、B2.1.1.1 组不正常幼苗鉴定细则和实物图谱                   | 138 |
| <b>第二节 B2.2.2.2 组（代表属栎属）幼苗鉴定标准和实物图谱</b>      | 139 |
| 一、种子构造和发芽及幼苗发育特性                             | 139 |
| 二、幼苗鉴定分组编码和鉴定要点                              | 141 |
| 三、B2.2.2.2 组正常幼苗鉴定标准                         | 141 |
| 四、B2.2.2.2 组不正常幼苗鉴定细则和实物图谱                   | 141 |
| <b>第三节 B3.1.1.1 组（代表属为冷杉属和松属）幼苗鉴定标准和实物图谱</b> | 143 |
| 一、种子构造和发芽及幼苗发育特性                             | 143 |
| 二、幼苗鉴定分组编码和鉴定要点                              | 145 |
| 三、B3.1.1.1 组正常幼苗鉴定标准                         | 145 |
| 四、B3.1.1.1 组不正常的幼苗鉴定细则和实物图谱                  | 145 |
| <b>参考文献</b>                                  | 148 |
| <b>附 1 农作物幼苗鉴定彩色图谱</b>                       | 149 |
| 彩图 1 稻属不正常幼苗鉴定彩色图谱                           | 149 |
| 彩图 2 小麦属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 150 |
| 彩图 3 大麦属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 151 |
| 彩图 4 玉米属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 152 |
| 彩图 5 高粱属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 151 |
| 彩图 6 棉属不正常幼苗鉴定彩色图谱                           | 153 |
| 彩图 7 向日葵属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 154 |
| 彩图 8 甜菜属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 155 |
| <b>附 2 园艺作物幼苗鉴定彩色图谱</b>                      | 156 |
| 彩图 9 芸薹属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 156 |
| 彩图 10 甜瓜属和西瓜属不正常幼苗鉴定彩色图谱                     | 157 |
| 彩图 11 菜豆属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 158 |
| 彩图 12 花生属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 159 |
| 彩图 13 番茄属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 160 |
| 彩图 14 萝卜属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 161 |
| 彩图 15 胡萝卜属不正常幼苗鉴定彩色图谱                        | 162 |
| 彩图 16 葱属不正常幼苗鉴定彩色图谱                          | 160 |
| 彩图 17 莴苣属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 163 |
| 彩图 18 豌豆属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 164 |
| 彩图 19 蚕豆属不正常幼苗鉴定彩色图谱                         | 164 |

# 第一章

## 幼苗鉴定的新概念及其重要性

---

### 第一节 种子发芽的定义及其重要性

#### 一、种子发芽的定义及其重要性

按 2003 版国际种子检验规程的表述,种子发芽是指种子在实验室内发芽、出苗,并生长达到适当发育阶段,显现出其幼苗主要构造的特征表明在田间适宜条件下能进一步发育生长成良好正常植株的状态。

根据上述定义,在种子发芽试验时,应注意下述有关问题。

(1) 应将幼苗培养到适当的发育阶段,以便看清幼苗主要构造的生长发育状态和特征,正确鉴定幼苗;

(2) 应仔细观察幼苗生长发育动态,识别在适宜培养条件下,幼苗能否继续生长发育或停滞生长的迹象,以便正确判断幼苗的生长能力,预计具有继续生长发育能力的幼苗,尔后可能发育成正常的植株,而生长停滞的幼苗,由于生理劣变的加速进程,导致代谢失调,不能继续均衡生长,尔后可能成为不正常幼苗。

(3) 应认真检查幼苗形态特征是否完全、良好、匀称和健康,或者带有轻微缺陷,但其主要构造能均衡地生长,并与同一试验中的完整幼苗相当状态,或者次生感染的幼苗,即使其主要构造发病或腐烂,但有证据表明病原不来自种子本身。一般来说,上述三类幼苗能在田间条件下继续生长发育成正常幼苗;而受损伤、畸形或不匀称、腐烂的幼苗,表现出幼苗损伤,构造残缺不全,畸形、细弱、不匀称,发育不良或停滞,腐烂等状态,就可预计尔后可能成为不正常幼苗,已没有种用价值。

#### 二、种子发芽试验的目的和意义

种子发芽试验的目的是测定种子批的最大发芽潜力。据此用来比较不同种子批的播种质量,从而评估其田间播种的种用价值。

从上述发芽试验目的的阐述可以看到,新规程对种子发芽试验的要求是很高的。可从下述三个方面理解和解释。

(1) 发芽试验结果应测出种子批的最大发芽潜力,这就要求,在发芽试验时应根据种子发芽的生理特性,严格按照规程规定的条件,给以该种种子最适的发芽条件,如具有休眠的种子,应预先用最有效的方法破除休眠处理,使每颗具有生活力或发芽力的种子均能良好发芽,才能测得最大的发芽潜力。

(2) 发芽试验是为评定种子批的种用价值而做的, 只有认真正确鉴定幼苗, 取得正确可靠的结果, 才能合理、客观、公正地评定种子批的播种价值。

(3) 利用四唑染色方法判断种子样品发芽试验是否已达到最大发芽潜力。由于种子休眠或种子伤害, 或衰老死亡, 均会出现很多新鲜不发芽或不发芽种子, 因此在发芽末期仍有很多不发芽种子。如遇到这种情况, 可用四唑染色方法来判断种子休眠或损伤、死亡。如果不发芽种子经四唑染色, 多数不发芽种子仍正常染色或鲜红色, 这就表明, 这些不发芽种子为生理休眠的新鲜不发芽种子。可经破除休眠处理解除休眠后再进行发芽试验就能测得最大发芽潜力。如果经四唑染色发现这些不发芽种子已经染色异常或胚的主要构造已不染色, 已表明这些不发芽种子已衰老或死亡, 在发芽试验计数中为不正常幼苗或死种子, 则可以认为, 该发芽试验结果即使所得发芽率很低, 但已测得最大发芽潜力, 发芽试验结果是正确的。具体四唑染色方法将在本手册第四章更详细介绍。

综上所述, 做好发芽试验, 获得正确可靠的试验结果, 对正确评定种子批的种用价值, 确保农业生产丰产, 保障农民利益, 维护种子信誉都是具有重要意义的。

## 第二节 幼苗鉴定的新概念及其重要性

### 一、幼苗鉴定的新概念

根据 2003 版国际种子检验规程和第三版幼苗鉴定手册对幼苗鉴定的要求, 在幼苗鉴定时, 要等幼苗生长达到适当的发育阶段, 从幼苗主要构造的生长发育特性和特征的全新概念, 鉴定正常幼苗, 不正常幼苗, 硬实、新鲜不发芽种子和死种子。并计算各类幼苗和种子百分率, 这就能从幼苗生长发育特征来正确判断幼苗生长发育成正常植株的能力。特别是正常幼苗的鉴定, 要求从幼苗发育生长的完全、良好、匀称和健康角度, 全面系统地进行正确判别, 这样就可了解种子的活力和生产性能及种用价值, 这为选用种子批提供更全面和有用的信息。而老规程仅简单地要求, 长粒种子胚根到种子长度, 胚芽长到种子一半; 圆粒种子胚根和胚芽长到种子长度的幼苗就作为发芽种子计算发芽率。这种低要求的幼苗鉴定标准, 盲目性大, 误差大, 准确性低, 就不可能正确了解种子批的种用价值和田间生产性能。所以幼苗鉴定应从这种新概念上来认识, 从发芽试验结果获得正确可靠的科学结果, 这将为种子自检, 控制种子质量, 生产和销售优良品种优质种子做好技术把关。

### 二、幼苗鉴定的目的和意义

幼苗鉴定的目的是为正确计算种子发芽率, 了解种子批的活力水平, 判断种子批的种用价值。如果种子检验员能从上述三个方面深入了解幼苗鉴定的目的, 对正确评价种子批的种用价值具有重要意义。

## 第三节 幼苗鉴定的有关知识

### 一、幼苗鉴定的有关知识

在发芽试验中, 正确鉴定幼苗是最重要的工作环节之一。种子检验技术人员要掌握正

确鉴定幼苗技术,就必须具备有关种子构造和异常构造,对幼苗主要构造正常生长发育的关系,种子发芽过程及发芽条件、种子劣变和损伤对种子正常发芽的影响,种子发芽异常现象的四唑染色解剖图谱鉴定等有关知识,以便认识和分析种子本身发芽异常的原因,避免人为因素造成发芽异常的误判,因此了解和掌握幼苗鉴定的有关知识对获得正确可靠的发芽试验结果是很重要的。

## 二、幼苗鉴定总则和细则的重要性

幼苗鉴定总则和细则是正确鉴定幼苗的具体实用规则,也是全世界种子检验技术人员的研究成果和长期积累的经验,对正确鉴定正常幼苗和不正常幼苗是十分有用的参考标准,因此必须深刻理解,正确把握,以便认真做好幼苗鉴定工作。

## 第四节 幼苗鉴定标准的试验研究和核准方法

### 一、幼苗鉴定标准试验研究和核准的必要性

ISTA 规程和手册中幼苗鉴定总则和细则是怎么制订的呢?这是从大量幼苗分类鉴定和种植观察结果分析和总结所得出来的成果。早在 1869 年,种子科学的奠基人德国的 F. Nobbe 博士所编著的《种子学》中就曾提到将发芽幼苗分类进行种植试验,根据幼苗长成正常植株来判断正常幼苗和不正常幼苗的方法。颜启传教授曾在 2001 年对水稻种子发芽试验中发现的正常幼苗和不正常幼苗进行分类编号,然后按编号分区移栽土盆里培育至开花结实成熟。定期观察至植株成熟,根据幼苗的生长发育和生产性能或畸形、死亡等情况,分析对比幼苗鉴定的标准的正确性和问题。所观察种植结果表明,ISTA 幼苗鉴定手册所描述的各类幼苗鉴定标准基本正确。但还发现,具有主要构造而细弱的幼苗,虽然能生长发育结实成熟,可是所结谷粒要比完整的正常幼苗少得多,表明其生产性能差。因此,可以认为,在幼苗鉴定时,虽然具有主要构造而矮小细弱的幼苗,活力水平低,生产性能差,已不符合带有轻微缺陷的正常幼苗标准,并不与完整正常幼苗相当,可列为不正常幼苗,至少应被认为活力低的正常幼苗。

### 二、幼苗鉴定标准的试验研究和核准方法

虽然 ISTA 幼苗鉴定手册和我国农作物种子检验规程中已有各类种子幼苗鉴定参考标准,但在实际发芽试验幼苗鉴定时,也许会遇到模棱两可,难以确定的情况,或者尚无鉴定标准的新种的情况,因此进行幼苗鉴定标准或已有标准的核准研究仍是有必要的。具体研究方法步骤如下:

- (1) 按照规程中发芽技术的规定,采用适合方法进行发芽试验。
- (2) 在发芽试验末期幼苗鉴定时,按参考标准或草拟标准,将幼苗进行分类编号,并记述各类幼苗正常或异常的特征;
- (3) 分区分行移栽至良好田间或钵盆里,培养至开花结实成熟时期。
- (4) 在幼苗培养期间,最好每周观察各类幼苗的生长发育。开花结实或畸形、枯死等情况,并按分类编号记录有关观察结果。

(5) 总结分析, 建立幼苗鉴定参考标准或修正标准。如果在发芽试验中分为正常幼苗的植株, 能正常生长发育开花结实, 并且植株长势和籽粒数量均为正常, 则可认为, 分为正常幼苗是科学和正确的。如果分为正常幼苗的, 在培养过程中生长畸形或中途枯死, 而不能达到成熟, 则可认为, 这种区分标准是不正确的, 应加以修正。

另一方面, 如分为不正常幼苗的植株, 在培养过程中, 不能继续生长发育成为正常植株, 或早或迟枯死, 或发育畸形, 则可认为, 将其划分为不正常幼苗是正确的。反之, 划分为不正常幼苗的, 在培养过程中仍能继续生长发育成正常植株, 并正常开花结实, 则可认为, 原先划分为不正常幼苗有误, 应当修正。

根据上述种植研究结果, 整理成幼苗鉴定描述标准。最好经数次种植研究结果, 建立可靠的幼苗鉴定参考标准。

在这种种植研究中, 种子检验人员也可积累宝贵有效的幼苗鉴定经验。

## 第五节 严格执行幼苗鉴定标准的正确态度

### 一、严格执法, 公正行检的正确态度

虽然国家技术监督局颁布 GB/T3543.1~3543.7——1995 农作物种子检验规程是推荐性的标准, 但农业部已发布实施, 应作为法律严格执行, 因此, 严格执行该规程中的幼苗鉴定细则是应该的, 正确的态度。

### 二、认真实施《质量管理手册》的科学态度

经过国家评审认可的种子检验室都明确声明质量方针和目标: 客观、公正、严谨、科学; 坚持质检机构的“公正性、科学性、权威性”。

严格执行幼苗鉴定标准, 公正、科学、客观、实事求是地对种子批发芽率做出正确评价, 这是对种子公司、使用者和农业生产高度负责的科学态度。

### 三、巧妙利用标准值比较的容许差距, 采取协商处理的灵活态度

一般来说, 现行国家种子质量分级标准中的发芽率指标是偏低的, 优质种子批的发芽率都会超过这种标准。低于这一标准的种子批可能已存在某种程度的老化、损伤等生理障碍或发芽技术存在问题, 应该采用种子四唑染色解剖图谱查明原因。

在实际发芽试验中, 确实也会遇到发芽率比质量标准或合同规定低 1%~2% 的情况。全国各地常有电话询问幼苗鉴定问题。经反复多次重复试验, 平均发芽率总比质量标准值 1%~2%。如遇到这种情况, 虽然国家标准明文规定暂不执行与标准值比较的容许差距, 但可利用该容许差距与有关单位协商处理, 说明该种子批的发芽率, 虽然未达标, 但是在该容许差距范围内, 请协商处理。

现行 GB4404.1, 已执行该容许差距, 农业部已制订《农作物种子标签通则》, 将作为国家标准颁布实施, 质量判定时, 将允许使用该容许差距。



## 第二章

# 种子发芽和幼苗构造特征

### 第一节 种子构造与幼苗构造和生长发育的关系

在植物进化过程中，种子像一台小电脑和生物信息库已为幼苗的生长发育储存有遗传信息，是幼小的雏形植株，并附有营养物质及保护组织。因此了解种子构造和营养物质对幼苗构造与生长发育的关系是很重要的。

种子形形色色，形态性状非常多样化，但从植物形态角度进行观察和研究，则绝大多数种子的构造，基本上具有共同之点，即每颗种子都由果皮或种皮、胚和胚乳或子叶三个主要部分所组成。

#### 一、果皮和种皮

有些果实在表面上和种子很相像，如颖果、瘦果、坚果、分果，以及少数作物的荚果等，在农业生产实践上，通常不必脱去果皮，可以直接作为播种材料，尤其禾谷类的颖果，是一种非常重要的农业种子，其种皮与果皮很薄，密贴在一起，为了方便起见，往往称为果种皮。因此这里将果皮和种皮的构造一起加以叙述。

果皮和种皮是包围在胚乳或子叶外面的保护构造，其组织的层次与厚薄、结构的致密程度、胞壁的加厚状况以及细胞所含的各种化学物质（如单宁、色素等）都会在不同程度上影响到种子与外界环境的关系，因而对种子的休眠、寿命、发芽、种子预措及干燥过程等均可发生直接或间接的作用。种皮外表也可看到发芽孔、脐、脐条和内脐的胚珠遗迹：

（1）发芽孔。这就是受精前胚珠时期的珠孔，授粉后，花粉管伸长，经此孔进入胚囊。当胚珠受精后，发育成为种子，就称为发芽孔。它的位置正好位于种皮下面的胚根尖端。当种子发芽时，水分首先从这个孔进入种子内部，胚根细胞很快吸水膨胀，就从这个孔伸出。大粒的豆类种子的发芽孔比较明显，有时用肉眼就可以观察清楚。有一些作物种子很难辨出，可观察其发芽时胚根在种皮上的突破口，即为发芽孔的部位。

（2）脐。种子附着在胎座上的部分称为种脐或简称脐，也就是种子成熟后从珠柄上脱落时的疤痕。其颜色往往和种皮不同，形状大小亦因植物种类而差异。脐最显著的是豆科作物种子；例如蚕豆的脐呈粗线状，黑色或青白色，位于种子较大的一端；菜豆的脐呈卵形，白色或边缘有色；大豆的脐从黄白色到黑色都有，脐的形状有圆形、椭圆形、卵形、不规则及其他形状。又按脐的高低可以分突出（如豇豆），或相平的（如大豆），或凹陷（如菜豆）三种情况。有些种子实际上是植物学上的干果，如禾谷类的子实，菊科和蓼科