魅力无限的田野

农学与高新技术

李合生 主编

基础科学与高新技术科普丛书
湖北省科普作家协会组编
湖北科学技术出版社

MEILIWUXIAN DE TIANYE

●基础科学与高新技术科普丛书

科坛无冕之王
——数学与高新技术

科技王国的宙斯
——物理学与高新技术

现代炼金炉里的锦团花簇
——化学与高新技术

绚丽多彩的宇宙
——天文学与高新技术

蔚蓝色的行星
——地学与高新技术

生物圈里的隐身人
——微生物学与高新技术

伊甸园的众生
——动、植物学与高新技术

魅力无限的田野
——农学与高新技术

现代医苑蓓蕾
——医学与高新技术

兵器世家的骄子
——兵器科学与高新技术

ISBN 7-5352-2165-3

9 787535 221650 >

ISBN 7－5352－2165－3
G·542　定价：12.55元

基础科学与高新技术科普丛书

湖北省科普作家协会组编

魅力无限的田野

——农学与高新技术

李合生　主编

湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

魅力无限的田野:农学与高新技术/李合生主编 - 武汉:湖北科学技术出版社,1999,7

(基础科学与高新技术科普丛书)

ISBN 7-5352-2165-3

Ⅰ.魅… Ⅱ.李… Ⅲ.高技术-应用-农业 Ⅳ.S-1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 33990 号

基础科学与高新技术科普丛书

魅力无限的田野——农学与高新技术 ©李合生 主编

策　　划:刘健飞　　封面设计:王　梅

责任编辑:刘　军　　责任校对:邓　冰

出版发行:湖北科学技术出版社　　电话:86782508

地　　址:武汉市武昌东亭路 2 号　　邮编:430077

印　　刷:武汉市恒吉印刷厂　　邮编:430064

督　　印:苏江洪

787×1092mm　32 开　9.625 印张　1 插页　165 千字

1999 年 7 月第 1 版　　1999 年 7 月第 1 次印刷

印数:0 001-10 000　　定价:12.55 元

ISBN7-5352-2165-3/G·542

本书如有印装质量问题,可找承印厂更换

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

总　　序

王重农

中共中央总书记江泽民同志多次指出，发展社会生产力的决定性因素是人的素质，科学技术的发展更是离不开人的素质的提高。人们尊重科学技术，学习、运用科学技术，科学技术才能在良好的社会环境和基础上迅速发展。从这个意义上讲，一个国家既要有科学家，也要有具有科学素养的公民，只有这样，这个国家才能在未来竞争中获胜。因此，我们必须下大力气提高全民族科技意识，将科技意识铸进国民意识和民族精神之中。这是当前刻不容缓的任务，也是迎接现代科学技术革命的基本对策。

要提高全民族的科技意识，必须坚持不懈地进行科技知识的普及。科普不仅是传播科技知识的一个重要途径，更是使科技知识转化为巨大社会财富的一个重要环节。正如著名科学家茅以升所说，要过河就需要桥和船，科普就是传输科学技术的桥和船。先进的科学技术成果

如果不向人民群众推广普及，就不能为社会所接受，变成改造世界的物质力量，也就不可能跨越科学研究与实际运用之间的那条河。正是为了“架桥”和“造船”，让科技知识走进千百万人民群众的心中，湖北省数十位专家、教授用他们的智慧和心血编写出了“基础科学与高新技术科普丛书”。相信它的出版和发行，必将对推动湖北省科学技术的普及和激发广大群众的创造力产生十分积极的作用。

人们对大量高新技术知识的获得，主要是通过阅读科普读物。这就赋予科学家和科技工作者以十分光荣而艰巨的任务：在进行科普创作和著述中要注意处理好高深和通俗的关系、知识性和可读性的关系，把二者融于一体，真正做到言有浅而可以托深，类有微而可以喻大。撰写这样的读物，其难度不言而喻。令人感到欣慰的是，这套丛书很好地解决了这个问题。我选读了若干章节后，消除了顾虑。它内容新鲜，逻辑严密，通俗易懂，生动活泼，引人入胜。既有系统，又有独立性，前呼后应，有机结合，挥洒自如，言辞晓畅，而且富有文采，将枯燥化形象、深奥化浅显，以打比喻、讲故事、述史实等手法，采用群众语言，把天、地、生、数、理、化的昨天、今天和明天，把新学科、新成果和科技新进展娓娓道来，很具吸引力。比如有的小标题就抓得住人：“你能够移动原子吗”、“原子喷泉与空中飞行的女郎”、“大脑能再生、修复和移植吗”等等，谁见了都会激起阅读的兴趣，想了解个究竟。如果浏览一

下“转基因番茄”、“‘精确农作’与卫星技术”等文章段落，便能扩宽视野，开拓思路，从中受到启迪。

功夫深处独心知。这套科普丛书能达到现在的水平，是作者艰苦劳动的结果。听有关同志讲，为了高质量写好书稿，专家、教授们利用暑假，关在家里，挥汗奋笔，有的一字一句，反复推敲，精益求精，直至满意为止；有的几个人一起探讨、磋商、修改，数易其稿，其精神令人敬佩。

应该说这套丛书是湖北省科普创作上的一个丰收。我们要以此为契机，继续努力，加大科学普及力度。这是时代对我们的要求，也是我们义不容辞的责任。就科普的教育功能来讲，它可以变成管理干部的思想武器，可以变成工人、农民的专业技能，它能启迪青少年的创造思维，丰富其头脑，又能开阔他们的胸怀和陶冶他们的情操，培养爱科学、学科学的兴趣。仅此一点，我们下再大的力气抓这件事都不为过。

愿这套丛书能为我们的干部和青少年朋友们所喜爱，伴随大家在爱科学、学科学、用科学的征程中不断开创新的辉煌。

1997 年 9 月

傅　序

农业是国民经济的基础。农业生产的发展，一靠政策、二靠科学、三靠投入，但是，最基本而长远起作用的因素是科学。持续农业靠什么才能“持续”？主要是靠科学技术。21世纪农业科学主要特点将是用高新技术武装、改造和丰富传统的农业科学。

科学研究成果的转化，一方面要通过中间试验去推广，另一方面通过科普宣传去提高劳动者的科技水平和科技意识。只有这样，科学研究成果才能更有效地转化为生产力，产生更大的经济效益。

在新的农业科技革命即将到来的时刻，我们高兴地看到李合生同志主编的科普著作“魅力无限的田野——农学与高新技术”的出版，它将为普及新的农业科学、促进我国农业生产的发展和提高劳动者的素质发挥其特殊而积极的作用。

中国工程院　院士
华中农业大学　教授　傅廷栋

目　录

一、杂种优势利用　创造世界奇迹 …… 1

1. 水稻生产的新里程碑 …… 2

2. 油菜“波里马”谱写新篇章 …… 12

3. 玉米雄花不育系生产优势杂种的奥秘 …… 22

4. 小麦育种的新突破——杂交小麦的育成和利用 …… 33

二、农作物遗传改良走向何方 …… 40

1. 21 世纪的生物基因工程农业 …… 41

2. 基因枪射向农作物改良 …… 48

3. 转基因番茄“呱呱落地” …… 50

4. 植物原生质体培养、融合技术进军果树品种改良 …… 55

5. “超级稻”育种 …… 62

三、高新种植技术与新世纪农业相伴 …… 67

1. 良种包衣好　科技含量高 …… 68

2. 马铃薯品种退化与脱毒种薯生产 …… 72

3. 漫话新世纪的肥料家族 …… 83

4. “花而不实”、“蕾而不花”为哪端？ …… 90

5. “精确农作”与全球卫星定位系统 …… 98

6. 耕作制度也得“改天换地” …… 100
7. 农业的根本出路在哪里？ …… 105
8. 工业技术“插队落户”到农村
——设施栽培的现状和未来 …… 112
9. 植物化学调控技术在新世纪农业中大有作为 …… 118
10. 计算机技术在现代农业中大显神通 …… 127
四、防御和杀伤农作物病虫害的秘方妙药 …… 141
1. 植物也要打“预防针” …… 142
2. 昆虫性信息素能防虫治病吗？ …… 147
3. 虫生真菌知多少 …… 153
4. 害虫天敌建奇功 …… 157
5. 植物性农药有绝招 …… 162
6. 奇异的无公害农药——苏云金杆菌 …… 167
7. 抗虫棉的诞生 …… 173
8. 棉花高产病魔挡路怎么办？ …… 179
五、养殖业多彩多姿 …… 187
1. 转基因猪问世 前景诱人 …… 188
2. 瘦肉型湖北白猪的培育与利用 …… 198
3. 借腹怀胎繁殖优良奶牛 …… 204
4. “克隆羊”带来的喜和忧 …… 211
5. 基因工程生产超级鱼 …… 218
6. 鱼类性别的人工控制 …… 223
7. 鳖的产量能翻番吗 …… 230
8. 动物性别控制技术 …… 235
9. 激素调控在渔业生产中的应用 …… 241
10. 珍珠生产及珍珠深加工的奥妙 …… 247

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

11. 配合饲料与猪的营养需要及配方 …… 253
12. 秸秆氨化——开发牛羊饲料的新途径 …… 270
六、从传统农业迈向持续农业 …… 276
七、农业产业化与农业现代化 …… 286
后 记 …… 1

一、杂种优势利用　创造世界奇迹

说起“杂种”，人们并不生疏；我国劳动人民将马和驴交配生下的骡子，就是典型的“杂种”；作为杂交第一代的骡子与它的父母——马和驴相比，具有生长快、体格高大健壮、耐力大、适应性强、好饲养、使用年限长等优点，这种现象被称为杂种优势。人们将骡子应用于运输、农业生产上，就是所谓的杂种优势利用。中国在1 400多年前的《齐民要术》一书中，就有马和驴子杂交产骡子的记载，对动物这种杂种优势的利用流传至今。

植物界也和动物界一样，普遍存在着杂种优势现象。人们公认，英国科学家达尔文是杂种优势理论的奠基人，他在19世纪50年代就发现了多种农作物有杂种优势，并认为利用杂种优势是一项有效的增产措施，这可以说是一个划时代的科学发现。其后，又经历了100多年的科学探索，目前已在玉米、高粱、油菜、水稻、棉花、番茄、黄瓜、牧草饲料作物等150多个物种中开展了杂种优势利用研究，发现各种作物杂种一代生长健壮、适应

性强、抗逆性强、生产力高，利用前景广阔。

1. 水稻生产的新里程碑

常言道："民以食为天"，人要活着就得吃饭，你可知道，水稻是人类栽培的最古老的面积最大的粮食作物，全世界57亿人口中，有60%以上是以稻米为主食的。中国是个水稻生产的古国，在太古时代的炎帝神农氏时代以前2 000多年，便开始了水稻生产，距今已有7 000多年的历史。同时，中国也是生产水稻的大国之一，水稻栽培面积占世界水稻总面积的22.8%，水稻产量占世界总产量的37.4%。在国内，水稻栽培面积、总产量和单位面积产量均居全国之首。水稻生产收成如何，事关重大。

为了提高水稻产量，利用杂种优势是一条有效途径。早在1926年，中国水稻科学家丁颖利用野生稻与栽培稻自然杂交，经过7年探索，于1933年育成了杂交水稻新品种——中山1号。20世纪初，日本人奇尾最早发现了水稻花器官与男人一样患有"雄性不育症"，自花授粉不能结实。美国加利福尼亚州育种专家则利用水稻雄性不育性配制了四个杂种组合，优势很强，但未能应用于生产。此后，在20世纪30年代至70年代初，日本、印度、美国、菲律宾及国际水稻研究所的科学工作者都进行过水稻杂种优势利用的研究，然而，都因这样或那样的原

因未能成功。因为杂交水稻的育成并应用于大田生产，需要人工培育、选择出雄性不育系、雄性不育保持系和雄性不育恢复系（简称为不育系、保持系、恢复系），并且要让不育系、保持系和恢复系“三家”攀亲，实现“三亲家结良缘”（即“三系”配套）才会圆满成功。这又是为什么呢？原来，作物杂种优势只是在杂种第一代（F_1）表现最明显，且无分离现象。因此，要想在大面积生产上利用水稻的杂种优势，就需要年年生产出大量的F_1种子。由于水稻是雌雄同花近亲繁殖的自花授粉作物，要获得杂交种，就必须要去雄，然而采用传统的人工去雄或化学去雄方法，操作起来难度很大；如果选育出了理想的雄性不育系，再配以恢复系散布花粉，进行自然异花授粉受精，就可“生儿育女”，获得大批的杂交种（F_1）。那么，如何获得理想的雄性不育系呢？目前，选育雄性不育系的方法主要是远缘杂交法，自然不育株转育法和现存不育系转育法以及人工诱导突变法等。一个理想的雄性不育系应当具备哪些条件呢？首要的是不育性稳定，它必须是身患雄性不育绝症的稻株，它们的花粉不育度和不育株百分率均应达到100%，即自花授粉不能结实。而且不会随环境条件（主要是温度）的变化而发生育性改变。但它们又必须是一批善于“社交”、易选“配偶”、雌花发育正常、异花授粉易“受孕”，且结实率高的株系材料。目前在生产上应用的水稻雄性不育系，大都是父母本双亲血缘关系较远、遗传物质差异较大的品

种间杂交，并经多次回交所得到的杂交后代。由于它们的生殖细胞是具有母本的细胞质和父本的细胞核的矛盾体，也可能是由于来自亲本的细胞质和细胞核双方都携带不育因子所产生的干扰和影响，破坏了杂种生殖系统和生理代谢的正常进行，从而患上了“雄性不育症”，即花器官的雄蕊发育不正常，不能自交结实。这种不育材料就是水稻“三亲家”结缘“生儿育女”的母体。它是水稻杂种优势利用的基础。美国、印度、菲律宾等国虽在50～60年代就开展了水稻杂种优势利用的研究，但由于未育成稳定的不育系或者是不育系本身存在严重缺陷，而不能用于生产。

为了让雄性不育系的不育特性代代往下传，就需要一个既能自花授粉结实，又可给不育系传粉受精，使其后代保持雄性不育特性的保持系。它的雌雄蕊与不育系是有差别的（图1）。它的功能就是能够保持不育系生殖

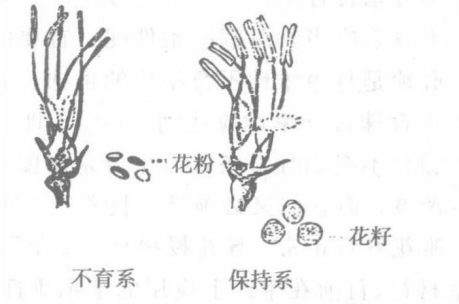

图1 不育系、保持系的雌雄蕊比较示意图

细胞的细胞质和细胞核的不协调状态或者是能够使不育系的后代的细胞质和细胞核均为不育基因所控制，仍能保持雄性不育的特性。保持系对水稻杂种优势利用是至关重要的。1964 年湖南省袁隆平曾在中籼品种胜利籼中发现几株自然变异雄性不育株，但由于其不育性均受隐性核基因控制，难以找到合适的保持系而受阻。

在水稻杂种优势利用中，有了稳定的不育系作母本，又有了保持母本雄性不育症代代往下传的保持系（B）之外，还必须选配一个恢复系（R）用于生产优势杂种。为了获得高产、优质、高抗的杂种，对恢复系的选配条件很苛刻。首先它必须对杂种后代花粉育性有很强的恢复能力，它能把大量的生活力强的花粉传给不育系，使不育系受精“怀胎”，结出杂交种子，在一般栽培条件下，结实率要达到 80%以上，而且要求其丰产性好、抗逆性强、适应性广、优势明显；在“身材”高度上有严格要求，必须稍高于不育系植株，否则就会有情无缘，传粉不到位，受精不成，杂种就生产不出来。恢复系的功能就在于它能够通过增加与不育系细胞质更加亲和的核成分，能不同程度地克服或缓和不育系质核之间的不协调状态，从而恢复花粉育性。在水稻杂种优势利用中，人们给原产于亚热带地区的野败型雄性不育系选配的恢复系多是国际水稻所的籼稻品种 IR24、IR26 或华南地区的晚籼，容易获得成功，这是因为两个“亲家”生活的

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com