

中外科学家发明家丛书

布尔班克



中国国际广播出版社

44.655
533-1. BRS

中外科学家发明家丛书

布尔班克

尔 东 编著

目 录

- 一、大自然的爱好者 (1)
- 二、全新植物类型的创造者 (9)
- 三、杂交与选择方法的实践者 (26)
- 四、植物遗传育种理论的探索者 (36)
- 五、植物改良的预见者 (41)

路得·布尔班克是美国卓越的植物育种家，也是世界上最著名的植物育种家之一。在他一生半个多世纪的育种实践中，培育了大量的果树、蔬菜、花卉、林木以及其他农作物新品种，被人们称为奇异的“植物魔术师”。

一、大自然的爱好者

一百多年前，在美国加利福尼亚州的圣罗萨城郊外有两个小小的农场，农场的土地上生长着各种各样的植物，有些植物是土生土长的“本地居民”，有些植物是“外国移民”，还有一些植物是“本地居民与外国移民的杂交后裔”。它们济济一堂，相处得非常融洽。春天，它们以千姿百态的花争奇斗艳；秋天，它们用丰硕香甜的果实竞赛高低。在那些年月，谁要是到这两个农场去观光观光，没有不被这些奇花异果所陶醉的。

这两个农场的主人是一位四十开外的中年人，他身材中等，容貌清秀，体格强壮，他的名字叫做路得·布尔班克。可以说，这两个农场完全是他通过艰苦卓绝的劳动建立起来的，在这两块毗连的土地上，洒满了他辛勤劳动的汗水，留下了他交叉纵横的脚印。直到他逝世，整整50年间，他一直孜孜不倦地在这两块土地上辛勤地工作着。他以这些本地的和外地的植物为基础，培育出了无数的前所未有的新奇植物。他

就像魔术师变戏法那样令人感到惊奇，因此人们称赞他是“植物魔术师”。他的许许多多成就给美国和世界上的人民带来了巨大的经济利益。在植物育种史上，他不仅是美国的传奇人物，也是世界著名的传奇人物，一百多年来，一直为人们所称道。

布尔班克于1849年3月7日生于美国东部马萨诸塞州乌斯特县兰卡斯特镇，他的祖先是英吉利苏格兰人。父亲撒姆尔·布尔班克是一位农场主，为人勤劳、诚实，他有一个1200亩大的农场。农场位于兰卡斯特镇以北约5公里的地方，小布尔班克就出生在这个农场里。母亲阿丽弗·布尔班克，共生了5个孩子，她比布尔班克的父亲多活了许多年，寿命几乎达到一百岁。她是一位仁慈的人，十分热爱自然，有诗人的气质，但同时又是一位极讲求实际的人。布尔班克的父母一生都在不停地操劳，他的母亲晚年就住在圣罗萨布尔班克的家里，仍然经常参加劳动，并密切注意周围发生的一切事情。布尔班克认为他诚实的父亲、仁慈的母亲和多才的姐姐是他一生中最大的鼓舞力量。尤其是对他的母亲，布尔班克始终怀着深厚的感情，他认为他对花卉的热爱是母亲遗传给他的。据说，布尔班克在婴儿时期便喜欢花花草草。

布尔班克生长在乡间，从小就对大自然产生了深厚的感情。在田野间采花，在阳光下嬉戏，陶醉于鸟儿的歌唱，是布尔班克和同龄的孩子们的天性和乐趣。布尔班克的堂兄对

他的影响也很大，常和布尔班克住在一起，彼此亲密无间，两人常常在森林中漫游。布尔班克从堂兄那里学到了不少关于岩石、花卉和树木的名称。马萨诸塞州的农村给年轻的布尔班克提供了大自然美的感受，也激发了他对自然界奥秘进行探讨的兴趣。他的科学素养也来自一伦叔父，他是一位科学家。通过科学家叔父，布尔班克会见了当时著名的自然科学家路易斯·阿格西斯。阿格西斯向他介绍了植物生长的复杂过程，如：植物要形成种子必须要有花粉进行授粉，而花粉是由昆虫、鸟儿或田野的风授粉的。布尔班克完全被奇妙的大自然给迷住了。

布尔班克小时候体质比较弱，不能像其他孩子那样去参加比较激烈的游戏，如滑雪、溜冰等，他就经常帮助邻居照看田间的玉米，或者玩一些普通的连字游戏，即使是上学以后，布尔班克所向往的仍是到田间去寻找孩子们的乐趣，夏季采野花，冬季在胡桃林、桦木、栎树和松树林中玩耍。他喜欢在他父亲的农场劳动，特别是愿意跟着父亲坐在拉砖的牛车上往返于附近村镇的田间大路上。

布尔班克在当地乡下念了几年书，后来进了兰卡斯特学院。这是一所程度很高的预备学校。布尔班克很聪明，也爱学习，在这个学院里从第一学期起他就一直名列在前十名优秀生的光荣榜里。在这期间，布尔班克感到学习是愉快的，也是有用处的。在学院里，布尔班克很喜欢绘画，对机械和设

计课程也特别感兴趣。他的父亲看到儿子的这些表现非常高兴，断定他会成为一位机械师。但是布尔班克的身体不适于进一步从事机械制造工作，工厂里的栎木细粉很快使他的健康受到损害。由于身体脆弱，他决定去学习医学。如果不是他父亲的去世，他很可能在一个医科学学校毕业成为一名医生。但是父亲的逝世改变了他的一切计划，他在医科学学校的学业不得不中断了。不过，他认为在机械方面和医学方面所学到的知识并非无用，恰恰是机械的设计和制造方面的知识对布尔班克以后在植物学中的首创性工作非常有用，而生理学、卫生学和医学方面的知识可以用来帮助布尔班克解释他的植物试验。

在布尔班克的少年时代，达尔文的思想在知识界和宗教界引起了很大震动。达尔文的《物种起源》一书在1859年出版之后，新英格兰迅速地受到了这个新学说的影响，对这个学说展开了激烈的争辩。在布尔班克的家中，这也是大人们经常谈论和争辩的内容之一。达尔文这本破除迷信和传统观念的巨著问世时，布尔班克只有10岁，布尔班克正是在人们以极大的热忱传播这本书的思想的那些岁月长大成人的。达尔文在他的书里，以前人的发现和自己亲身考察过的大量事实证明：动物和植物不是上帝的特殊创造，而是在漫长的进化过程中逐渐发展起来的，一切生物都是进化的，各种生物的形态和结构虽然千差万别，但所有生物都不过是伟大生命

母树上的一些分枝，人类本身也是进化锁链上的一部分。

年轻的布尔班克深深地被这种崭新的思想吸引住了，他很快地看出这种新思想所开辟出的广阔前景。布尔班克写道：“这本书不单鼓励了我，也迫使我采取行动。它激起了我的幻想，使我洞察了植物界的情形，并且在我的心中引起了一种坚强的欲望，即到田野中去为书中仅仅提示的那些问题寻找答案。”

布尔班克从达尔文的著作中认识到，一切生物都是由低级类型进化而成的，因此物种不是固定不变的，而是可塑的，它们会顺从环境的影响。于是布尔班克决定按照自己的理想去进行塑造植物的尝试。

布尔班克从小热爱自然，在亲友的影响和多年学校教育中，培养了他对于科学的兴趣和素养，童年时期在父亲农场上从事农业、园艺和果树种植方面的工作，使他受到了具体而又富有成效的训练。所以，他在卢能堡买了一块100亩大的土地，开始种植蔬菜和培育种子。很快的，布尔班克取得了一些成就，为了满足提早上市的需要，他找到了改良和栽培甜玉米的方法，用玉米和各种豆类进行了一些杂交试验，他的园艺产品一般总是具有异乎寻常的品质。当时，他以一种新的好奇心研究了园中的每种植物以及田野和森林间的各种灌木、乔木和花草，他总是首先注意到它们的变异倾向。他看到一个物种的个体虽然有相同的地方，但是它们在花的形

状、颜色、大小和数目等各方面常常是不同的。他准确地记录了那些微小的变异，并且提出了一个很重要的问题：能不能应用这些变异来进一步培育出新的品种呢？

布尔班克在最初的一些试验中获得了不少的知识，为日后的植物育种打下了基础。但是，布尔班克很快就发现，马萨诸塞州严酷的自然条件限制了他努力从事的工作。短的生长季节和漫长寒冷的冬天妨碍了布尔班克对植物更多世代的观察，他要把全部时间和精力都投入到植物育种工作中，希望一年中能看到两代或三代植物，于是，布尔班克决定离开新英格兰，搬迁到西部太平洋沿岸的加利福尼亚去。

非常幸运的是，1870年当布尔班克21岁时，他培育出了一个崭新的马铃薯品种，这个丰产的新品种帮了他的大忙，卖马铃薯的钱足够支付旅途的开销了。当时在加利福尼亚发现了金矿，人们纷纷踏上淘金之路，布尔班克夹杂在淘金人流中奔向加利福尼亚，他却是要在同一块土地上攫取另一种不同的财富——培育对人类有益的各种新型植物，包括果树、花卉、蔬菜、粮食作物、其他经济作物乃至牧草。

火车经过十多天的长途运行，终于把布尔班克送到了加利福尼亚。布尔班克找到一块他认为最满意的地方，着手开展他的工作。他先是租了几英亩地，创建了一个小苗圃，开始培育果树苗。最初的工作是相当困难的，由于这个叫圣罗萨的地方当时是一个产麦区，当地农民并不知道那里适于发

展果树，更不了解栽培果树的巨大经济利益。另外也由于果树生长时间长，不可能在短期内结果，所以农民都不大习惯种植果树而宁愿种植谷物。布尔班克这个来自异乡的陌生人在最初的日子里，靠着他的顽强毅力和对工作一丝不苟的精神，度过了收入不景气的难关。在十年之中，他终于打开了局面，通过他的示范和宣传，农民们逐渐认识了在这里种植果树的好处。另外还由于布尔班克能够用各种植物做出一些非凡的事情以及他的诚实精神而逐渐获得了人们的尊敬。布尔班克苗圃也从此名闻远近。

1881年春天，布尔班克接受了一次提供两万棵李树苗的订货。三月定购，同年秋季交货，这样的事情在当时还没有一个人办到过。但是，布尔班克凭着他的智慧和经验，早已胸有成竹。他从市场上买来扁桃种子，因为扁桃种子萌发的速度很快，而其他核果类果树种子则不可能萌发得那样迅速。扁桃的实生苗可以用作李树的砧木，在扁桃苗上嫁接李树是相互亲和的。布尔班克把扁桃种子播种到准备好的苗床内，不到两周就萌发出来。到夏天，扁桃已长到一定的粗度，足以在上面嫁接的时候，布尔班克雇用熟练的芽接工把李树的芽子嫁接上去。经过10天左右，李树的芽子与扁桃砧木很好地愈合在一起，这时，布尔班克把扁桃树苗的顶梢折弯，由于扁桃苗顶端失去生长优势，可以促使下面接上去的李芽萌发，不几天，每棵扁桃树上的李芽都长出来了。布尔班克小心地

把它们绑在扁桃树干上，长到 30 厘米高时再在接口上方把扁桃苗全部剪去。经过这样的处理，李树苗生长得很快，到 8 个月以后，所有的李树苗全部达到了出圃的标准，两万棵李树苗全部交给了订户。

两万棵李树栽培成功的惊人事迹为布尔班克的信用作了有力的宣传，也为他日后的植物育种工作起了广告效果。在从事苗圃业中，布尔班克站稳了脚跟，来向他购买果树苗的人越来越多。

随着布尔班克事业的兴旺发达，需要更多的土地。布尔班克买下圣罗萨谷中央一块被人忽视的贫瘠的土地，决心改造它。通过排水和施肥，原来贫瘠的土地变得肥沃了，布尔班克就利用这块土地培植果树苗。他要把一生最美好的时间用来从事植物实验和培育新品种，让千千万万的植物为人类服务，他认为这才是对人类幸福贡献了自己的力量。此后，布尔班克把主要精力投入到植物育种方面来。从 1885 年起，在布尔班克以后的 40 年中，他一直在土地上从事塑造植物的实验工作。

为了事业，布尔班克又买下了塞巴斯托堡农场。在圣罗萨农场和塞巴斯托堡农场，他栽植了各种各样的植物，这些植物有的来自国内其他各州，有的来自别的国家，其数目可能多于世界上任何同样大的一块土地上曾经生长过的植物。布尔班克植物育种的方法要点就是通过杂交把久已分离的植

物家系带到一处，使它们的遗传因素（即后来所称的遗传基因）发生联系和结合。这样，就把不同的遗传因素包含在新的世代中，通过遗传基因的分离和重组，有可能创造出新的变异类型，在大量的变异个体中挑选合乎人们所希望的，这就是培育植物新品种和新种的工作。由于布尔班克的辛勤劳动，于是，在他的实验园地里充满了来自每一个大陆的植物，包括像中国、日本、朝鲜、菲律宾、印度、新西兰、澳大利亚、哥伦比亚、巴西、智利、阿根廷、墨西哥、法国、西伯利亚、阿拉斯加、南非、北非等许多国家和地区。布尔班克的农场真正成了一个“世界植物园”，而无数新奇的植物也魔术般地被接二连三地培育出来。

布尔班克认为，植物育种就是“产生新的植物类型，以求改善人类的衣、食、住，并且创造有新香味和新颜色的花以便使生命更加美好。”布尔班克的一生，就是在为这一崇高理想而奋斗。

二、全新植物类型的创造者

前面已经提到，1872年布尔班克还在马萨诸塞州的时候就培育过马铃薯新品种，那时他刚满23岁。

马铃薯是当时美国东部各州广泛种植的一种农作物，它的祖先是生长在智利的荒凉山坡上的野生马铃薯。这种马铃

薯的繁殖完全依靠种子而不是依靠块茎。在很早的时候，人们就已将野生马铃薯引入栽培，在漫长的岁月中，人工栽培已经使马铃薯不必再依靠种子来繁殖后代，而是直接用薯块来繁殖。长此下去，马铃薯的种子就显得没有什么重要意义了，栽培马铃薯的人平时也只关心马铃薯薯块的产量，而不管它是否开花结籽。

但是布尔班克作为植物育种家却认为，在植物改良中，每粒种子都贮藏着它祖先的倾向，用播种种子获得实生苗的办法，可以改良马铃薯的现有品种。然而这需要极大的耐心。1862年和1863年布尔班克曾培育过马铃薯的实生苗，结果改进却不大，但他并不灰心，继续寻找机会。他注意到当时另一种广泛栽培的“罗斯早熟”马铃薯很不容易产生一个种子球，而他却以敏锐的眼睛无意中在自己的“罗斯早熟”马铃薯地里发现了一个种子球！这是百年难遇的机会，布尔班克喜出望外，几乎每天去看它，一直等待着这个种子球的种子长到成熟。终于，种子球完全长熟了，布尔班克取出种子，把这些包含了“罗斯早熟”马铃薯的丰富遗传性的种子播在地里，每一粒种子都萌芽了，生出了小叶，最后都长成茂盛的马铃薯植株。这些植株虽然都没有开花结籽，但在它们的地下部分长满了大大小小的块茎。

晚秋，挖掘马铃薯块的日子来到了，布尔班克小心翼翼地把每一株马铃薯挖出来，发现是一堆奇形怪状的小薯块，另

一堆则薯块较大，但芽眼极深，还有一些是红色的，或是白色而粗糙的薯块，也有一些是外皮白色而光滑。布尔班克果断地抛弃了所有奇形怪状、芽眼深的、薯块虽大而不耐贮藏的品种，只保留了两块表面光滑、颜色发白，在各方面都优于曾经见过的任何马铃薯的薯块，把它繁殖成活下来。这株马铃薯的后代形成了一种新类型，这种新型马铃薯后来被人认为是举世无双的，值得用培育者的名字来命名，于是就把它叫做“布尔班克马铃薯”。

布尔班克马铃薯相当高产，同时品质相当好。这一新品种来得非常及时，在美国历史上它是为拓荒者们设计的一种植物，对于美国这个当时正在成长的国家发生了很大的作用，在战后重建家园的那些日子里，这种马铃薯成了拓荒者们的主要食物。它的另一最大贡献是使人们知道，改良植物的价值在于增加收获量而不需要增加任何费用。

继布尔班克马铃薯之后，布尔班克又育成了一些著名的李树新品种，其中最早育成的是布尔班克李和萨摩李等。

那时布尔班克已迁居到加利福尼亚，一天，他偶然看到一篇关于一个美国水手在日本的漫游记，书中提到那个水手吃过一种果肉红色、品质优异的李子。这种红色的李子吸引了布尔班克，他便请人专程去日本运回一批这种李苗。他把这些实生苗长出的枝条嫁接在金岭农场较老的李树上，使它们很快结了果。当时在日本广泛流行的李树繁殖方法是用种

子，而不是像美国和欧洲国家那样用嫁接法。所以，布尔班克手中的这些日本实生苗都具有混合的遗传性，是杂交的产物。因此，收获之后，在最好的两棵中有一棵果实特别大，圆锥型，颜色红而且外面有白色的粉衣。无论是外貌、大小、滋味、香气，这种果实都是非常悦人的。布尔班克非常喜欢它，因而很快使它成为一个极为可贵的新品种。后来，布尔班克把这种李介绍给美国农业部的果树栽培专家，在专家的建议下，加利福尼亚很多地方开始栽培这种李，布尔班克的名字又一次被用来命名他所培育出的新品种。从此，布尔班克李以它独特的外观和品质著称于世。在美国东部市场上尤其受到欢迎。

最好的两棵之中的另一棵也结出了特殊的果实，它的果肉是红色的，这正是那位美国水手在书中描述过，使布尔班克极为感兴趣的那种。因为果肉红色的李在欧洲李和美国李中是从未出现过的，另外，除了颜色，这种李还有一些特点，果形是圆球状，平均直径达5厘米，红色的果皮上覆盖着一层厚厚的浅蓝色的粉衣。果实成熟时非常可口，适于鲜食，也可以用来做果冻和果酱。因为本身的红色，所以做成果冻、果酱就不需要另加颜料了。布尔班克李和萨摩李都是布尔班克进行人工选择培育的结果。

在核果类果树中，樱桃也是一种容易发生变异的果树。同大多数果树一样，在培育新品种时，育种家必须利用实生苗。

布尔班克深深地了解,植物变异倾向的存在是一件好事情,可以说,没有变异,也就没有育种工作。

樱桃是一种与众不同的果树,它的果实成熟很早,常常是在初夏成熟,因为它的果实上市时间正是缺少水果的日子,所以它显然具有特殊的经济价值。樱桃的果实虽然不及桃、李、杏的果实大,但它具有诱人的外观:长长的果柄,鲜红的或深紫色的果实,晶莹细润,玲珑剔透,就像珍珠和玛瑙一般,深受人们喜爱。

樱桃是一种早熟的果树,但是能不能在现有的樱桃中选育出更加早熟的品种来满足市场呢?布尔班克认为是完全有可能的。为此,他把从各个地区取得的樱桃变种进行了杂交,这些变种来自俄国、日本、美国东部以及加利福尼亚。他先用“早熟紫樱桃”同“鞑靼黑樱桃”进行杂交,在以后的进一步杂交中,他又把俄国樱桃、法国樱桃、英国樱桃和其他樱桃的遗传性添加进去,希望育成理想的樱桃新品种。

当然,仅仅把早熟作为目标是不够的,早熟的樱桃还应当同时具有丰产、果粒大、品质好、适合运输等特性才具有较高的商品价值。所以在选育樱桃新品种时,必须注意到多种理想品质的结合,布尔班克的樱桃选种目标,固然必须以早熟为第一位,但它还必须是果实大、颜色鲜艳、味道甜、抗性强(包括抗霜冻、抗病虫、抗鸟害、抗日晒)、耐贮藏、耐运输,同时还必须是丰产的。这里已经是10个以上的优良性

状的结合了，而10个优良性状的结合在它们后代出现的机会只有一百万分之一左右。所以，布尔班克必须进行大量的杂交试验，从大量的实生后代中耐心细致地选择。

经过多年实验，布尔班克终于育成了巨型樱桃。这是一种美观、个大而丰产的品种，在一切性状上无与伦比。它的成熟期比以往任何一种樱桃还早熟两星期，市场上根本没有能同它竞争的品种。布尔班克的目标达到了，他是借着坚持不懈地年复一年地选择那些表现早熟的实生苗而取得的。

无核李是布尔班克创造的又一个奇迹。一位著名的果树栽培专家在布尔班克的李树旁，切开一只李的果实，那位果树专家用刀子小心翼翼地尽可能避开果实中心以免碰到核，却意外发现当刀子最后将李子切成两半时竟没有碰到任何阻碍！这就是布尔班克培育的一种无核李。他是怎样创造了这个奇迹呢？

早先，布尔班克听说有一种所谓没有种子的李，生长在法国，法国人视为珍奇。1890年，布尔班克想办法得到了这种李的一些接穗，他把接穗嫁接在一株李树上，使它们结了果。果实是青蓝色的，很小，只有野浆果那么大，味道也极酸，果肉松软，无论生吃还是熟食都不适宜，树的外表也其貌不扬，只能算是一种杂乱多刺的灌木，谈不上什么价值。另外，这种李号称“无核”，实际上只能说是部分无核或核发育不完全。果实中含有相当大的种仁，种仁外面有一层厚的核

壳，半盖着种仁。虽然这样，布尔班克还是发现了可以用作育种的原始材料，通过杂交和选育，可以在后代中发展这种半无核的特性，从而培育出完全无核的新品种。

第二年，布尔班克用法国制果干的李树花粉以及其他李树的花粉给“无核”野李授粉，得到了一些杂种实生苗，把这些杂种实生苗再行嫁接使它们提早结果。当然，在这些后代中果实是比野李增大了好多，但大都品质不理想，而且依然有核，其中极少数部分无核。布尔班克就用这些半无核的后代继续实验，以后进一步杂交的后代在各方面都表现了某种程度的进步。布尔班克把来自无核李的实生苗仍然嫁接在老齡树上，为了促使实生苗提早结果，这种方法是布尔班克经常采用的。就这样，经过反复多代的杂交、培育和选择之后，出现了很显著的进展：果实的个儿增大了，品质提高了，果实中的核片由大变小。1904年，布尔班克由许多实生苗中得到了两株李树，这两株李树外观良好，品质优良，产量很高，果实几乎全是无核的。通过布尔班克前后近15年的辛勤劳动，最后终于在李的果实中除去了核。在布尔班克名为“胜利”的无核李中，残余的核无论在体积还是重量上，都不超过果实的千分之一。

布尔班克无核李的育成是当时举世无双的成就。这项工作是相当困难的，因为“无核”这一特性是与生物体本身的愿望背道而驰的。生物生存的目的——如果说它有目的的话