

如何培育植物为人类服务

路得·布尔班克著

第二卷

如何培育植物为人类服务

路得·布尔班克 著

孟光裕 译

第 二 卷

(果树的改进)

(小 果 类)

科 学 出 版 社

1 9 5 9

Luther Burbank

How Plants Are Trained To Work For Man
(Vol. III and IV)

P. F. Collier & Son Company (New York)

1921

內 容 簡 介

本书系根据布尔班克著“*How Plants Are Trained To Work For Man*”一书翻譯而成,原书有八卷,分别为“植物育种”、“枝接和芽接”、“果樹的改进”、“小果类”、“庭园植物”、“有用植物”、“花卉植物”、“坚果植物和传记”八部分。中譯本分四卷出版,本书为第二卷,包括“果樹的改进”、“小果类”两部分。

如何培育植物为人类服务

(第二卷)

[美]路得·布尔班克著

孟光裕 译

※

科学出版社出版 (北京朝阳门大街117号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

※

1959年5月第一版

1959年5月第一次印刷

(京) 精: 1-2,300

平: 1-3,000

书号: 1719

字数: 290,000

开本: 850×1168 1/32

印张: 10 1/8 插页: 5

定价: (9) 精装本: 2.10 元
平装本: 1.60 元

目 录

果 树 的 改 进

固定优良的特性·····	3
为实验作记录·····	14
最后的选择·····	22
改良果树的迅速方法·····	32
经营果园的一些切实可行的计划和方法·····	42
提高樱桃的丰产力·····	52
梨的敏感性·····	64
有毛的桃和光皮的油桃·····	77
苹果——尚可进一步改良的一种果实·····	89
榲桲的改造·····	102
杏和枇杷·····	113
柑橘属和其他来自热带的果树·····	124
继马铃薯之后我是怎样育成李的·····	135
布尔班克氏李以及它们是怎样育成的·····	146

小 果 类

来自东方和西方的李·····	153
最卓越的李——干用李·····	161
四种布尔班克氏干用李和培育它们的工作·····	173
无核、无子的李和干用李·····	184
设计一种理想的李或干用李·····	194
在培育过程中的新李和新干用李·····	203
布尔班克的李和干用李赚了多少钱·····	223
完成一件不可能的事——培育李杏杂种·····	232

无刺的黑莓及其他.....	245
树莓和一些奇怪的杂交.....	255
设计一种全年结果的草莓.....	267
由野生植物育成的太阳莓.....	277
另一些有趣的浆果.....	290
大可改造的葡萄.....	307
不可以吃、但可以改造的果实	317

果樹的改進



固定优良的特性

——怎样保持一度获得的成果——

有一个传说，你无法教一只老狗学会新把戏。这一格言完全适用于老齡植物。你可以把一个嫩枝弄弯，并且可以在未来的树中造成一个永久性的弯曲；但成熟的树枝已经变硬了，如果把它弄弯，它会坚持恢复原来的形状，而且宁折不曲。

在柔順性上，植物的新族和老族之間也略有同样的差别。例如，这里有一种植物，它是在果园或花园中、在人类的影响下、在已过的几代中培育出来的。它有变异的倾向，我们可以使它的后裔适应不同的条件；我们借着选择可以把它们育成各式各样的新族。

但是，那边的松树或棕榈树却没有这种变异的倾向。它们的祖先们大体上没有发生过改变，没有背离过族的模式，一代一代地经过了数不清的世纪。它们代表一个古老的、固定的和保守的家族。它们仅在极狭小的限度内发生变异；除此以外，没有人知道怎样使它们改变。

因此，在断定一族植物的固定性或变异性上，时间这一极为重要的因素是有帮助的。如果一种植物在长时间内依照某一模式纯粹地繁育，好象野生植物的一般情形那样，那么它大致地会由种子纯粹地繁育；即使把它移植到新的环境中，通常也会保持族的模式。

但在另一方面，我们的栽培植物大半都来自混杂的家系。人类已在最近的世代中改变了它们，并且使这些植物适应了他的需要。他不断地使它们发生了杂交，或者把它们放在了借着蜜蜂的来访而产生杂交的条件下；他选择了并且栽培了有变异倾向的个别标本，因而受到鼓励的是变异性的习性，不是性状固定性的习性。

我们已不只一次地看到，在大多数大果树的情况下，被混合的特性是那样多，以致用种子繁殖是完全不可能的；除非你要从事实验，或企

图培育更好的品种,因而想获得品质有变化的实生苗。

我們可以播种一千亩鮑尔温氏苹果的种子,但可能沒有一棵会結同鮑尔温氏苹果的品质完全一样的果实。不仅大多数的大果树多少有同样的情形,大多数其他的栽培植物也是如此。

一年生植物是一些显著的例外,它們是慣于用种子繁殖的,例如菜园中的甜瓜和豌豆,以及小麦、燕麦、裸麦和大麦所代表的那一大族谷类。这些植物能够由种子完全純粹地繁育的理由是,它們不得不借着这种唯一的方法来繁殖,而产生固定的族又是必要的。

人类大部分倚靠谷类以取得食料;当他播种某一类和某一种品质的谷类时,他会收获品质相同的谷类;如果他得不到这方面的合理保証,他的生存便全然靠不住了。

谷类和某些其他植物(包括豌豆和蚕豆)的花是慣于实行自花受精的,这种情形加强了并且保証了这些植物的性状固定性。如果你在一个适当的阶段检查一个小麦穗,你会发现必須把包裹花的那个小苞(bract)拉开才能看到雄蕊和雌蕊。在普通的情形下,昆虫无法达到雄蕊和雌蕊的所在地。风也不会影响它們。它們的正常习性是用生长在同一个密閉花托(receptacle)中的雄蕊的花粉而使每一朵花的雌蕊受精。

这是最密切和最亲近的自交,引入变异性的一般机会在这里显然是沒有的;我們曾屡次地看到,异花受精常会引入变异性。

所以,使小麦可貴的那些不可少的品质已經聚集在少数固定的結合之中了;由此而生的小麦品种彼此之間沒有很大的差別,它們很少发生杂交,除非利用人工的方法,以滿足植物育种家的特殊需要。

它們保持不变,因为它們来自純系。

混杂的家系和自交

小麦的情形是典型的。它的发展說明了許多特化了的动植物族在家养状况下被育成的方法。誠然,我們几乎可以說,推动特化族培育者的一个法則就是应用自交的原理。当一羣中出现了显示培育者认为合意的某些特点的一个个体时,保持这些特点的方法自然是、也显然是用这一个体来繁育;然后在一个时期内坚持使它的后裔自交,以便加强那

种合意的特性。

結果常同我們的期望完全一样。讓我們拿走馬的情形作例。

我相信，記錄可以証明，在已过的一百年中出現在美国的全族走馬，实际上都是由一个祖先传下来的，这个祖先就是著名的“报信者”（Messenger）。这匹馬通过祖先特性的某种偶然的混合，无意中在它的組織中結合了神經和肌肉的某种特性，因而使它适于用走的方式急馳，而不用更自然的跑法疾馳。

这种特性或結合在一起的几种特性在这种馬中証明是极占优势的。

它的后裔很快便形成了一族走馬。人們記載了它們的家譜；由这一新族中选择了最好的个体充作种馬；使亲属关系密切的馬交配；并且在不多的几代中使疾走的特性如此固定，以致育成了馬的一个新族。

以上所說的原理也同样适用于植物育种。誠然，在植物育种中我們甚至可以更加严密地实行自交，因为个别的花可以自花受精。我們在小麦和相似谷类的情形中刚刚看到了这一点的說明。

毫無疑問的是，一种植物的某一特性一經出現；我們便可以借着有系統的自交加強它和固定它；首先是在个体中，最后便不可磨滅地留在該植物的后裔的遺传性中了。

但不幸的是，植物育种家必須从事的實驗大半是复杂的，因而这个方法就不那么簡單了。复杂的情形是这样产生的，果树新族或花卉新族的所謂創始者，通常設法培育的不仅是一种品質，而是若干品質。这一点使情况发生了基本上的改变。

在走馬的例子中，人們所想望的一个最重要的品質是速度。

以高速走完整整一哩的能力当然含有这样的意义，即馬具有持久力、勇气、以及腿部迅速动作的能力。这些品質一定是同肌肉发出适当动作的能力联系在一起的。

但除此以外，育种家便无須坚持甚么其他的品質了。疾走馬身体的大小沒有很大的关系；它的顏色通常是完全无关紧要的；当然，打破記錄的馬会有易激动的性情，它会娇嫩得象暖房中的植物，并且会需要一匹比較平凡的馬所不需要的照顧和注意。

总之，培育走馬的人所注意的主要是速度这一个品質。

但是，所謂新植物培育者誠然很少能够只注意一个品質，而忽視其他的品質。与此相反，植物育种家虽然可以記住一个最重要的品質，通常他必須同时考虑六个、八个、十个、或十二个其他的品質，这些仅是稍为次要的。我們已經屢次地看到了这种情形的說明，在目前的討論中，我們將回忆一下其中所包含的一些特殊的性状。

实际上，如果要在李、櫻桃、苹果、或无刺的仙人掌中創造一个确有价值的新品种，那么植物育种家的任务不能比作培育走馬的任务，而要比作育种家在企图培育下述的一族走馬时面临的任務：走馬應該具有在少于两分鐘的時間內走完一哩的能力；同时應該体大而力強，必要时足以充当曳重馬；它應該常有某种預定的顏色，譬如說淺栗色；它应有強健的體質，需要极少的照顧，象最強健的勃郎卓馬 (broncho) 一样。

无須尽力想象便可以看到，培育竞走馬的任务同原来的情形完全不同，尽管提出的規格只是这几个。

但我要再說一次，植物育种家通常設法在他的新品种的花卉或果树中結合的品質，至少象我們剛才为假想的新品种竞走馬所提出的那些品質那样多式多样和难以在結合中固定。

沙斯塔雛菊提供的証明

为了說明这点，讓我們回忆一下沙斯塔雛菊的情形；讀者会記得，沙斯塔雛菊是借着結合花的三个不同物种而育成的，它們分別来自欧洲、美国和日本。

讀者更会記得，我构思了多年的理想雛菊在未实现以前高度表現了頗多不同的品質，它的任何一个祖先都沒有結合这些品質。誠然，最后育成的沙斯塔雛菊显示了若干极为显著和重要的品質，在它的任何一个已知的祖先中完全看不到这些。

为了明确地說明，我們可以在成品結合的品質中引述以下的一些：

- (1) 花极大；
- (2) 色雪白；
- (3) 闊瓣的舌状花；
- (4) 复层舌状花；
- (5) 优雅下垂的舌状花；
- (6) 花的持久性；
- (7) 平滑的莖；
- (8) 花期早而长；
- (9) 強壯；
- (10) 不断地开花。

完成的沙斯塔雛菊高度地显示了这些品質。在每一个和所有的品質上，沙斯塔雛菊都超过了任何一个亲本类型；某些沙斯塔雛菊，例如具有复层、下垂和匙状舌状花的那些，确实完全背离了所有已知祖先的模式。

但是，使一种花結合这些品質需要十五年左右的坚持不懈的努力，也需要处理大概不下于五十万棵的实生苗。

我逐代地在它們之間进行了异花传粉，并且反复地选择了它們；我时常注意的不仅是一种品質，而是这十种品質的总效果。

我們常常遇到这样的困难，在引入某种新品質时，我們會打乱已經获得的品質的均势，因而会危及整个的构造。

例如，最后的一次杂交是同日本雛菊进行的，以便获得（如果可能的話）日本雛菊所显示的那种傑出的白色要素，并把它加到我們的图案中去；这时，我們不可避免地也由日本的亲本中，随同白色的品質引入了粗陋、醜恶的莖和极小的花这些不合意的品質。

我們必須在相繼的各代中在这次杂交所产生的一羣后裔中进行选择和近亲繁殖，然后再度进行选择；在这以后，我們終於获得了一种雛菊，它以合意的方式結合了各种品質，保留了日本亲本的白色，但排除了叶和莖的不合意的特点，并且在花的大小上完全背离了日本雛菊的模式。

但是，虽然一个个体最后确实結合了一切合意的品質，不过它是借着把一个亲本的这种品質和另一个亲本的那种品質湊在一起而建造成的，同时在每一个場合中还排除了相反的品質；这一事实造成了一种不可避免的情形，即完成的沙斯塔雛菊体内潛伏着一整羣傾向。它們在爭取着出現，并且会在以后的各代中拋頭露面。

因此，當我們播种由完成的沙斯塔雛菊采来的种子时，长出来的雛菊不会开类似亲本的花。与此相反，它們会显示一些极庞杂的形状和大小，因而具体地表現了遗传傾向的坚持力；在完成的沙斯塔雛菊中，这些傾向是由不同的祖先传下来的，但它們处在了被掩蓋或潛伏的状态中，这仅是由于相反的品質使它們暂时地处在了从属的地位。

在这种情形下，虽然一棵个别的沙斯塔雛菊几乎完美地体现了我

心目中的理想，但用种子繁育时絕對不是一个固定的模式。我們用分离法繁殖了它，然后借着无穷的一系列陆續的分离而产生了无数的个体，每一个体都完全类似原来的那棵，因为在某种意义上它們是原株的一部分；如果我們不能这样作，我在培育新雛菊中所作的整个一系列实验大部分会是无用的，只能作进一步的选择。但按照这种情形，我們可以借着分根法迅速地培育一整族沙斯塔雛菊；由于使用分根法的緣故，原来的沙斯塔雛菊的后裔（更正确地說是它的姐妹）才变成了极繁盛的一族，它們散布到了地球上极遙远的地区。

借着利用原始材料而从事一些新的育种实验，我育成了几种其他模式的沙斯塔雛菊；但直到今天为止，沙斯塔雛菊的最好族也必須用分根法繁殖，而不能用种子繁育，除非一个人想要一羣在許多方面背离近祖的类型和品質的后裔。

固 定 一 种 模 式

我們必須記住，在这些方面沙斯塔雛菊同許多久已站穩了脚步和到处被人認為“固定的”族的栽培植物並沒有差別。

人們不用种子繁育苹果、梨、櫻桃、李、黑莓、馬鈴薯、甘蔗、或辣根，更不必說薔薇、觀賞灌木和許多开花的植物了。

人們用枝接、芽接、扦插、压条、分根、或种块莖的方法繁殖它們。使用每种方法的理由都是一样的。完成的品种来自結合許多合意品質的一个个体；代表这一品种的全体个体虽有千百万之多，但实际上不是原来的那个个体的后裔，而是它的分枝，它的一部分。

来自某一棵树的每个接穗或芽都会产生同該树所产生的完全一样的果实，因为接穗或芽本身是該树的一部分。不論由第一棵树取来的新接穗和芽被散布到如何远的地方去，它們都携带着同样的特性，因为正确地說它們是同一个有机体的一部分。由遺传的观点看，在你的庭园中生长的那棵塞克尔氏梨树（Seckel pear），同不可胜数的其他塞克尔氏梨树，是属于同一代的；这些梨树四散到地球上的各处，時間已有一百多年之久了，即自第一棵塞克尔氏梨树出現在那位塞維尼亞人（这种梨树就是因他而得名的）的果园中以来算起。

如果不顧用語上的矛盾，我們可以說所有的塞克尔氏梨樹都是一棵樹。

所有這些塞克尔氏梨樹本質上都是相象的；它們所結的果實可能隨着不同的條件而有大小和香氣上的差異，但它們的滋味、組織的特性和顏色的特點在本質上全是一樣的。但是，如果你播種塞克尔氏梨的種子，那麼後裔不會結塞克尔氏梨，除非是碰上了千年不遇的機會。你所得到的是一羣祖先的代表；個別地看，沒有一個完全象塞克尔氏梨；但集體地看，它們顯示了塞克尔氏梨的一切品質，另外還有幾乎無數的不合意的品質。

成 對 的 性 狀

最常見和最可貴的果樹和花卉都缺少固定性，這一事實說明了，把這些植物的模式固定下來，以便由種子純粹地繁育，有着極大的固有困難。否則，人們早已矯正了這種缺點；因為，用種子繁殖這些有用的植物的利益是顯然的。

然而，我們不應該設想，把新育成的一族果樹或花卉的模式固定下來必然是無望的。

實在的情形是，我們能夠固定幾乎任何一種植物的模式，只要有足夠的時間和耐心，並且從事規模足夠大的實驗。誠然，我們無須作其他的事，只要把產生新品種的同一系列的實驗多進行若干世代就可以了；在各個階段中，要仔細地分析那些不同的並且證明是相互對抗的性狀。

為要達到這一目的，將一種植物的品質分為若干對互補的單位性狀的新術語可能極有幫助，特別對於沒有經驗的研究者。

成功的植物育種家常作這種分析，無論如何常暗暗地作這種分析。當我們想培育一種早結果的櫻桃或干用李時，我們不能不想到晚結果的品質。如果我們說一種干用李的含糖量高，这里面也有另一種干用李含糖量低的意義。

總之，在果樹或花卉中，我們所想望的合意品質常同相反的品質形成均勢——例如甜果對酸果，粗生對嬌嫩，抵抗疾病對感染疾病，產量多對產量少，多刺的荊棘對無刺的荊棘，黑色的果實對白色的果實，等等。

只有时时記住这些对分歧的品质，植物育种家才可以希望向着养成一种理想的果树、花卉、或蔓藤植物迈进。情形常是这样的。

新瓶中的旧酒

但毫无疑问，現代的生物学家們所使用的新術語，可以精确地表达植物育种家的概念，并且可以使他用比迄今已有的更为精密的術語去分析他的实验結果。

所以，在准确地引証已經叙述的某些植物育种实验时，特别是談到固定新族的模式的可能性时，用新術語去进行討論是便利的，对于讀者大概是有帮助的。

我們会立即看到，当一位植物育种家企图固定某一个模式时，基本上他在改变他的观点。他迄今关心的是使植物发生变异，以便获得新类型，并且用它們作为培育理想模式的材料。在培育一个新族上，他的成功大部分取决于他能够誘使被实验的植物发生变异的程度。

所以，当他企图在他曾經有意地使之成为不固定的东西中恢复固定性时，他立即遇到取消他的大部分成就的危險。他能够希望获得成功的程度大体上取决于他現在想固定的产品所結合的特种单位性状。

我們已經看到，在一对单位性状的两个相反的成員之間，一个常是占优势的或显性的，另一个常是占劣势的或隱性的。例如，当顏色正常的黑莓同白黑莓杂交时，产生的后裔都是黑色的，因为在这一对单位性状中，黑色是显性的成員，白色是隱性的或消极的成員。但我們也曾看到，隱性的特性会在以后的一代中重現；当它真地重現時，以后它便可以在某种限度之內純粹地繁育。

所以，当我們在第二代中再度产生一种白黑莓时，我們得到了一个在白色这个特殊性状上固定的模式。換言之，白黑莓的父母和祖父母中的一个虽然是黑色的，我們可以认为白黑莓是一种具有純粹白色特性的浆果。从它出現时起，它在顏色上就是一个固定的模式。

但不幸的是，白黑莓单在白性的性状上純粹地繁育还是不够的。其他的性状，例如大小、滋味和許多別的，也是同样重要的。我們会看到，这些包括各式各样的其他一些对单位性状，例如甜对酸，大对小，产量

多对产量少,等等;在我們的漿果之中,代表这些的是一些混杂的因素。

我們會記得,按照孟德爾的观点,一对单位性状中常有两个因素。

按照孟德爾的观点,在白黑莓中,代表白对黑单位性状的两个因素都是白色;用專門的術語說,就这对因素看白黑莓是“純合的”。

但就別一对因素看,譬如說代表大对小单位性状的因素,情形便不同了;因为,代表这一性状的两个因素可能一个是大、一个是小。換言之(再用專門的術語說),在这个性状上白黑莓是“杂合的”。

单在这一代中,体大的品質占优势,因为体大是显性的,体小是隱性的。但在下一代中,代表体小的因素一定会出現。

除非我們能够产生在大小的因素上以及在顏色的因素上都是“純合的”一种白黑莓,否則我們就不会得到在大小和顏色上純粹繁育的果实。

我們可以把相似的分析应用到一种果树或花卉中的其他各对单位性状上去。用孟德爾的術語說,如果能把新育成的一种植物的模式固定下来,以便由种子純粹地繁育,那么植物育种家應該注意一个重要的原理,即必須使这个植物在牵涉到的各对单位性状的因素上成为“純合的”。如果能作到这点,这个植物便会純粹地繁育;如果不能作到这点,这个植物便不会純粹地繁育。

用陈旧的術語說,我們称这种情形为“系”育种,这是每个植物育种家或动物育种家久已熟悉的方法。

在第二代中固定一个模式

在实践中,如果牵涉到的单位性状只有两、三个,我們或者能够在第二代中育成一个純粹繁育或固定的新模式。在这种情形下,我們可以忽視時間这一要素。

我們曾屢次地提到了卡索爾教授的豚鼠,讓我們再拿它來說明这点。假定我們用来充作亲代的两只豚鼠是:一只色黑但有光滑的毛皮,一只色白但有粗糙的毛皮。我們已經知道,就豚鼠的毛色說,黑色是显性的,白色是隱性的;我們必須进一步了解,粗糙的毛皮已經知道是显性的,光滑的毛皮是隱性的。

按照卡索尔教授的看法，在这种情形下我們一定会遇到下述的情形：当这两个豚鼠杂交后，第一代的豚鼠将不象父亲，也不象母亲，它們是黑色的，但毛皮是粗糙的。

但在下一代中，毛皮粗糙的黑豚鼠在实行近亲繁殖后所产生的后裔有若干会結合黑色和毛皮粗糙这两个显性的性状，并且在这两个性状上会純粹地繁育；若干后代将是黑色的和毛皮粗糙的，但体内含有毛皮光滑和白色这两个潛伏的性状，它們会在后代中重現；最后，若干后会結合白色和毛皮光滑这两个隱性的特性。

毛皮光滑的白豚鼠显然不同于它們的父母，也不同于它們的祖父或祖母。它們形成了一个新族，并且是在一代之中出現的；这个族在毛皮光滑和色白这两个性状上会純粹地繁育，因为就代表这两个隱性性状的因素看它們是“純合的”。

它們的后代不能是黑色的，因为它們的生殖质不含代表黑色的遗传因素；它們的后代也不能是毛皮粗糙的，因为在它們的生殖质不含代表毛皮粗糙的遗传因素。

但我們已經看到，同一羣中还有一些孿生兄弟，它們同毛皮光滑的白豚鼠这一固定的新族是并肩而立的，不过它們不是白色和毛皮光滑的，而是黑色和毛皮粗糙的。这些也形成了一个純粹繁育的新族，因为就代表毛皮的顏色和状态的单位性状看，它們只含黑色和粗糙这两个显性的因素。它們也是“純合的”，但属于一个相反的类型，即显性的，而非隱性的。

同时，我們一定不可忽視这些兄弟中的另一些成員，它們是这两个新族的同胞；个别地看，它們是黑色的和毛皮粗糙的，但就現在討論的单位性状看，它們是“杂合的”；因此，在毛皮的粗糙或平滑上，在顏色的黑或白上，它們的后裔会显示各种混合的特性。

这种說明或者給了我們一个可能获得的最具体的印象，即企图固定动物或植物的一个新模式的育种家所遇到的复杂情况。

在这里我可以說，在任何一个族中，显性的性状常是在过去通过无数次的重复而变成更为固定的那些性状；一般地說，它們是一些古老的和更为基本的性状。