

# 植物杂交的试验

G. 孟德尔著

科学出版社

# 植物杂交的試驗

G. 孟 德 尔 著

吳 仲 賢 譯

科 学 出 版 社

1957年1月

**GREGOR MENDEL:**  
**EXPERIMENTS IN PLANT HYBRIDIZATION**  
**(VERSUCHE ÜBER PFLANZENHYBRIDEN)**

**Cambridge University Press, 1913**

(Translated by W. Bateson: "Mendel's  
Principles of Heredity", PP. 355-379)

**植物杂交的試驗**

---

原著者 [奥] G. 孟 德 尔

翻譯者 吳 仲 賢

出版者 科 学 出 版 社

北京朝阳門大街 117 号  
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

---

1957 年 1 月 第 一 版

1963 年 7 月 第 四 次 印 刷

(京) 12,911 -14,210

书号: 0639 字数: 31,000

开本: 850×1168 1/32

印张: 1 5/16

定价: 0.26 元

# 目 录

緒言	1
試驗植物的選擇	2
試驗的分組和布置	3
[F <sub>1</sub> ] 杂种的类型	6
[F <sub>2</sub> ] 由杂种所产生的第一代	8
[F <sub>3</sub> ] 由杂种所产生的第二代	10
由杂种所产生的以后世代	12
同时具有几个区分性状的杂种的后代	13
杂种的生殖細胞	18
用其他种植物杂种的試驗	26
結語	30

# 植物杂交的試驗

格里哥尔·孟德尔 (Gregor Mendel) 著

(在 1865 年 2 月 8 日和 3 月 8 日的會議上宣讀)

## 緒 言

为了获得新的顏色变异对于观赏植物施行人工受精的經驗，引起了这里所將討論的試驗。当同种間任何一次发生受精时同样杂种类型屢屢重新出現的异常規則性，使更多的試驗得到进行，它們的目的是在杂种的后代中繼續探究它們的发育。

为了这样的目的，許多的观察家，如同科尔魯特 (Kölreuter)、盖尔特勒 (Gärtner)、赫尔伯特 (Herbert)、勒科克 (Lecoq)、維裘拉 (Wichura) 等等以源源不絕的努力貢獻了他們部分的生命。尤其是盖尔特勒在他的著作“植物界中杂种的产生”里面記載了很有价值的观察；而最近維裘拉发表了一些对于柳的杂种的深刻研究。关于直到現在，还没有圓滿地闡述一个能于普遍应用的控制杂种的形成和发育的規律，对于任何熟悉这种工作的規模，并能体会这类試驗所面对的困难的人來說，是不足为奇的。只有在我們面前有了对于极不同类别的植物所做的精密試驗的結果以后才能够得到一个最后的确定。

凡是瀏覽一下这一方面所做的工作的人都会得到一种信念，即，在所有这許多試驗中，没有一个做得有这样的規模，而且是这样做，以致使我們可以确定杂种的后代所借以出現的不同类型的数目，或者是把这些类型按照它們各别的世代予以可靠的归类，或者是明白地探討它們的統計关系。

事实上，着手一个規模这样闊大的工作是需要一些勇气的；但是这似乎是我們最后解決問題的唯一办法，这个問題的重要性在关系

有机类型的进化历史方面是难以过分估計的。

現在所报导的論文記載着这样一个精密試驗的結果。这个試驗实际上只限于一个小的植物类群，而且現在，在經過八年的从事之后，在所有的要节方面都已經結束。至于个别的試驗所賴以进行的計劃是否最适于达到所期的目的則留待讀者的友誼判断。

### 試驗植物的选择

任何試驗的价值与用途决定于材料之是否适宜于它所用作的目的，因而在吾人当前的例中，加以試驗的是什么植物，以及这种試驗怎样进行，不是沒有关系的。

如果希望从一开始就避免有可疑結果的危險，用作这类試驗的植物类群就必須尽量仔細地选择。

試驗的植物必須要

(1)具有稳定的可以区分的性狀。

(2)这种植物在开花期間必須要受到保护，以免于所有外来花粉的影响，或是能易于受到这种保护。

杂种和它們的后代在陆續的世代中，在它們的繁殖力方面應該不遭受显著的变动。

外来花粉的偶然授孕，假如它发生于試驗中而得不到認識的話，会造成完全謬誤的結論。某些类型繁殖力的降低或完全不育，就象許多杂种的后代中所发生的，会使这些試驗非常困难，或完全失效。为了发现杂种类型彼此間以及对于它們先代的关系，使每一陆續世代中所发生的系列的全部分子，毫无例外地，都受到观察似乎是必要的。

在一开始，由于它們的花的奇异構造，特別的注意力就放在豆科方面。用这一科中的好几种植物所进行的試驗获致了这样的結果，即，发现豌豆属具备有必要的条件。

这一属中的某些迥然不同的类型具有稳定的、易于肯定地認識的性狀，并且当它們的杂种相互交配的时候，它們产生完全有繁殖力

的后代。此外，外来花粉的搗乱不易发生，因为受精的器官紧密地包于龙骨瓣中，而花药在芽中爆裂，以致柱头在花开以前已布满花粉。这种情况特别重要。值得提到的其他优点是，这些植物在露天地面以及在盆中易于栽培，并且它们的生长期相当短。人工授精当然是一种比较细致的手续，但是它差不多总是可以成功的。为此目的，在芽完全发育以前就要把它打开，把龙骨瓣去掉，并用钳仔细拔除每一个雄蕊，此后柱头可以立即撒上外来花粉。

总共从几个售种者得来有 34 个多少不同的豌豆品种，并将它们作了两年的试种。在一个品种中，在一些为数较多的全部相同的植株中注意到了有几个类型显著地不同。但是在次一年中它们没有变化，而且完全与由同一售种者所得来的另一品种相同；因此这些种子无疑地仅仅是偶然混杂的。所有其他的品种产生了完全稳定而且相似的后代；无论如何，在试种的两年中没有观察到任何重要的差异。为了授精，在整个的试验期间选了其中的 22 种加以栽培。它们毫无例外地保持了稳定性。

它们的系统分类是困难而且不可靠的。如果我们采用种的一个最严格的定义，按照这个定义只有那些在恰好相同的情况下表现恰好类似的性状的个体属于同一的种，这些品种中没有两个可以算做是一个种。然而根据专家们的意见，大多数属于豌豆(*Pisum sativum*)这一种；而其他的则有些认为并且分类为豌豆的亚种，有些认为是独立的种，例如 *P. quadratum*、*P. saccharatum*，以及 *P. umbellatum*。但是在分类系统中可以给与它们的地位对于目前试验的目的是并不重要的。一直发现，在种和品种的杂种之间划分一条严格的界限之不可能，就象在种和品种本身之间要想划分一条严格的界限一样。

### 試驗的分組和布置

假如將两种在一个或几个性状方面有稳定的差别的植物予以杂交，許多的試驗証明，共同的性状不受改变地傳給杂种和它們的后代；但是另一方面，每一对区分性状在杂种中結合成一个新的性状，

它在杂种的后代中通常是有变异的。試驗的目的是在每一对区分性狀中观察这些变异，并且推出它們在陆續的世代中出現的規律。因此，这个試驗就分解为許多个别的試驗，其为数之多就象試驗植物中所有的稳定区分性狀一样。

选来作杂交的不同豌豆类型在莖的長短和顏色；叶的大小和形狀；花的位置、顏色和大小；花柄的長短；莢的顏色、形狀和大小；种子的形狀和大小；以及种皮和子叶的顏色方面都有差异。有些注意到的性狀不容許作一个显然确定的划分，因为其中的差异是一种“或多或少”的性質的，这往往很难說明。这类的性狀不能用作各别的試驗；这些試驗只能应用于植物中显然突出而且明确的性狀。最后，結果必須要說明，它們在总体方面，在它們的杂种結合中，是否表現一种有規則的行为，以及从这些事实里面能否得到关于某些性狀的結論，这些性狀在体型中是只具有次等重要性的。

选来作試驗的性狀关系到这几方面：

1. 成熟种子形狀的差异。这些或者是圓或略圓的，如果有凹陷也是在表面，而且总是很淺；或者它們是不規則地帶角的，而且有深的皺紋 (*P. quadratum*)。

2. 种子胚乳\* 顏色的差异。成熟种子的胚乳或者是淺黃色、鮮黃色和橙色的，或者它多少帶有一些強烈的綠色。这种顏色的差异在种子中很容易見到，就象它們的外皮是透明的一样。

3. 种皮顏色的差异。这或者是白的，而白花往往与这个性狀相关；或者它是灰的、灰褐色的、皮革的褐色的，帶有或不帶有紫色的斑点，在这种情形下旗瓣的顏色是青紫的，翼瓣的顏色紫紅的，而叶腋中的莖帶有紅的色彩。灰色的种皮在开水中变成深褐色的。

4. 成熟的莢形狀的差异。这些或者是簡單膨大的，不在任何地方縮縮，或者它們在种子間有深的縮縮部分，并且多少有些皺紋 (*P. saccharatum*)。

\* [孟德爾以“胚乳”用来代表种子中含有养分的子叶。]



5. 不成熟的莢顏色的差異。它們或者是淺綠至深綠的，或者是鮮黃的，在此種顏色的性狀中柄、葉脈和萼都是參與的\*。

6. 花的位置的差異。它們或者是在軸上的，那就是說，沿着主莖分布的；或者是頂生的，那就是說，作為莖的頂部的一球，並且幾乎有一個假的傘形花序的形式；在這種情形下莖的上端在切面上多少要粗些(*P. umbellatum*)。

7. 莖的長短的差異。莖的長短在某些類型中很有不同；但是在每一種中它是一個穩定的性狀，以致在同一土壤中生長的健康植株在這個性狀方面只帶有重要的變異。

在用這個性狀作試驗時，為了能於確切地辨認，6至7呎的長軸的總是與 $\frac{3}{4}$ 至 $1\frac{1}{2}$ 呎的短軸的雜交。

以上所述的區分性狀中的每兩種用異花受精的方法被結合了起來。對於各組所作的有

第一個試驗中 15 個植株有 60 次的受精

第二個試驗中 10 個植株有 58 次的受精

第三個試驗中 10 個植株有 35 次的受精

第四個試驗中 10 個植株有 40 次的受精

第五個試驗中 5 個植株有 23 次的受精

第六個試驗中 10 個植株有 34 次的受精

第七個試驗中 10 個植株有 37 次的受精

從同一品種的較大數目的植株中，只挑選最有活力的用來受精。軟弱的植株總是造成可疑的結果，因為甚至在第一代的雜種中，更進而在以後的世代里，許多的後代或者是完全不開花，或者是只形成少數劣等的種子。

此外，在所有的試驗中，相反的雜交如此地被進行着，以致兩個品種中的每一種，在一組的受精中作為產生種子的，在另一組中則用

---

\* 有一個種具有顏色極美的褐紅色的莢，它成熟時就變作紫色和藍色的。用這個性狀的試驗去年才開始。

作产生花粉的植株。

这些植物被种在花园的地上，少数的在盆里，并且用木棒、树枝和拴于其間的繩索撑起，以保持其天然直立的地位。对于每一个試驗，在开花期間有一些盆种的植株放在溫室里面，作为露天的主要試驗的对照植株，以备昆虫的可能捣乱。在光顧豌豆的昆虫中，甲虫豌豆象 (*Bruchus pisi*) 如果大量出現可能对試驗有妨害。这种虫的雌虫都知道是在花里产卵的，在这样做时就把龙骨瓣打开了；在一朵花中所捉到的标本的蹠节上，在透鏡下显然可以見到有几粒花粉。还須提到有一种情况也可能造成外来花粉的进入。例如，在稀有的情形下发生这样的事，即一个此外各方面发育都很正常的一朵花的某些部分凋萎了，結果使受精的器官部分地暴露于外。也曾經观察到龙骨瓣的一种残缺不全的发育，因而柱头和花药都一直部分地暴露着。有时花粉也达不到完全的发育。在这种时候，雌蕊在开花期間逐渐地延長，直至柱头頂在龙骨瓣的地方伸出来。这种异常的形态在菜豆属和山豆属的杂种中也曾經观察到。

但是，由于外来花粉造成伪孕的危險，对于豌豆属來說，是很輕微的，而且决不能打乱一般的結果。在 10,000 株以上仔細檢查过的植株中，只有极少数毫无疑问的发生伪孕的情形。由于在溫室中从来沒有見到过这一类的情形，很可能猜想豌豆象，以及也可能所叙述的花的構造的不正常，是造成这些事件的原因。

### [F.] 杂种的类型

在以前年代里对于观赏植物所作的試驗，已經提供了証据，說杂种照例并不恰好是父母种間的中間型。对于某些較为鮮明的性狀，例如，有关叶的形狀和大小、几个部分的被有短柔毛等等，中間型实际上几乎总是可以見得到；但是在其他的情形下，两个亲本性狀之一如此占压倒的优势，以致在杂种中很难于或完全不可能发现那另一个。

这剛好是豌豆杂种中的情况。在七个杂交的每一个中，杂种的性

狀如此紧紧地类似父母类型之一，以致另一个或者完全观察不到，或者不能肯定地察觉。这种情况在确定杂种的后代所借以出现的类型并将它们分类的时候非常重要。此后在本文中，凡是那些性状，它们在杂交时完全传给后代，或者是几乎不变，因而本身就造成杂种的性状的，就称为显性的，而那些在这种过程中潜伏起来的，就称为隐性的。“隐性”这种说法得到采用，是因为用它所表示的性状在杂种中退出或完全消失了，但是在它们的后代中又仍然重新出现，没有改变，就象以后所将要说明的一样。

此外，全部的试验还证明了，显性的性状是属于种子产生者或花粉亲本完全并不重要；杂种的形状在两种情形之下完全一致。这一有兴趣的事实盖尔特勒也强调过，他说即使最有经验的专家也不能确定在一个杂种中，两个父母种中的哪一个为种子或花粉植物。

在试验里所利用的区分性状中，显性的如下：

- (1)种子的圆或略圆的形状，及带有或不带有浅的凹陷。
- (2)种子子叶的黄色。
- (3)种皮的灰色、灰褐色或皮革的褐色，及与此相联系的紫红色的花和叶腋中的红点。
- (4)荚形的简单膨大。
- (5)不成熟的荚的绿色，及与之相联系的茎，叶脉和萼的同样颜色。
- (6)花之沿着茎分布。
- (7)茎的较大长度。

关于最后一个性状，必须说明，杂种往往超过两个亲本茎中较长的一个，这可能只是由于长度极其不同的茎杂交时植株的各部所表现的较为丰盛的状态。例如，在重复的试验中，1呎和6呎长的茎毫无例外地产生了长度在6呎和7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>呎之内的杂种。

种皮试验中的杂种种子时常是斑点较多，而且斑点有时也结合成蓝紫色的小块。即使作为一个亲本性状的斑点是不存在的，它也时常出现。

种子形状和子叶[颜色]的杂种类型紧接着人工受精以后仅仅由于外来花粉的影响就发展出来。因此它們在試驗的头一年就可以观察到，而所有其他的性状則当然只能在次一年在杂交种子种出来的植株中出现。

### [F<sub>2</sub>]由杂种所产生的第一代

在这一代里，与显性性状一道也出现了隐性的，它們帶有发育完好的特点，而这是以明确表现的平均三比一的比例出现的，以致在这一代的每四个植株中，有三株表现显性的性状，一株表现隐性的性状。这对于試驗中所研究的所有性状來說都是沒有例外的。种子的带角的瓣形、子叶的綠色、种皮和花的白色、荚的帶有縮部分、不成熟的荚、柄、萼和叶脉的黃色、花序的类似伞状和矮小的莖都以所述的数字比例出现，而无任何主要的改变。过渡的类型在任何試驗中都沒有观察到。

由于从相反的杂交中所得来的杂种形状是一样的，而且在它們以后的发育中不表现任何可以察觉的差异，因而在每一試驗中[相反杂交的]結果可以合并計算。对于每一对区分性状，所得的相对数字如下：

**試驗 I** 种子的形状——从253个杂种中，在第二試驗年度得到了7,324个种子。其中有5,474个圓或略圓的和1,850个带角的瓣的。由此可以推出2.96比1的比例。

**試驗 II** 子叶的颜色——258个植株产生了8,023个种子，6,022个黃的和2,001个綠的；它們的比例因而是3.01比1。

在这两个試驗中，每一个荚往往都产生了两样的种子。在平均含有六至九个种子的发育良好的荚內，时常所有的种子都是圓的(試驗 I)或所有都是黃的(試驗 2)；另一方面，从来沒有观察到在一个荚內有五个以上的瓣的或五个以上的綠的。荚在杂种中发育得早或晚些，或者它們是由主軸或旁軸長出的似乎都沒有什么分別。在有些少数的植株中，在起初形成的荚里只有几个种子得到了发育，并且这

些只具有两个性状之一,但是在以后发生的荚里,还是保持了正常的比例。

象在分别的荚里一样,在分别的植株中性状的分配也有变异。两组试验中的头 10 个个体可以作为说明。

試驗 I			試驗 II	
种子的形状			子叶的颜色	
植株	圓	帶角	黃	綠
1	45	12	25	11
2	27	8	32	7
3	24	7	14	5
4	19	10	70	27
5	32	11	24	13
6	26	6	20	6
7	88	24	32	13
8	22	10	44	9
9	28	6	50	14
10	25	7	44	18

作为这两个种子性状在一棵植株中的分配的极端,在試驗 1 中观察到了一个有 43 个圓和只有 2 个帶角的例子,以及另一个 14 个圓和 15 个帶角种子的例子。在試驗 2 中,有一个 32 个黄色和只一个綠色种子的情形,但是也有一个 20 个黄色和 19 个綠色的情形。

这两个試驗对确定平均的比例是重要的,因为假如試驗植株数目較小的話,它們指出,可能发生相当大的变动。同时,在数种子时,特别是在試驗 2 中,需要有些仔細,因为在許多植株的某些种子中子叶的綠色发育得較差,而且开始时可能輕易地被忽略掉。这种綠色的部分消失的原因与植株的杂种性質无关,因为它在亲本品种里也照样发生。这个特点(漂白)也只限于个体,而并不傳給后代。在茂盛的植株里,这种情况时常可以見到。在发育期間为昆虫所损坏的种子顏色和形状往往都有变异,但是在有了一点儿挑选的經驗之后,錯誤就易于避免了。几乎用不着提到,荚必須要保留在植株上,直至它們熟透,而且已經干燥,因为只有在那时种子的形状和顏色才得到

完全的发育。

**試驗 III** 种皮的顏色——在 929 个植株中，705 株产生了紫红色的花和灰褐色的种皮；224 株有白色的花和白色的种皮，造成 3.15 比 1 的比例。

**試驗 IV** 荚的形狀——在 1,181 个植株中，882 株的荚是簡單膨大的，在 299 株里面，它們是縮縮的。結果的比例，2.95 比 1。

**試驗 V** 不成熟的荚的顏色——試驗植株为 580 株，其中 428 株的荚是綠色的，152 株的荚是黃色的。因此它們的比例为 2.82 比 1。

**試驗 VI** 花的位置——在 858 个例中，651 株的花序是在軸上的，207 株的是頂生的。比例，3.14 比 1。

**試驗 VII** 莖的長度——在 1,064 个植株中，有 787 株的莖是長的，277 株的是短的。因此相互的比例是 2.84 比 1。在这个試驗中，矮小的植株被仔細地拿了起来，并移植到特殊的地上。这种預防办法是必要的，因为否則它們由于被它們高个的亲属遮盖就死亡了。即使在它們十分幼小的状态中，由于它們的緊密生長和粗壯的深綠色的枝叶，它們也易于辨認。

假如現在，把全部試驗的結果綜合起来，就发现，在具有显性和隱性性狀的类型的数目之間，有一个平均 2.98 比 1，或 3 比 1 的比例。

显性的性狀在这里能有一个双重的含意——就是，一个亲本性狀的含意，或一个杂种性狀的。在每一个别的例中，它以这两个含意中的哪一个出現只能由次一代来确定。作为一个亲本性狀，它必須不变地傳給所有的后代；另一方面，作为一个杂种性狀，它必須保持象在第一代[F<sub>2</sub>]中的同样行为。

### [F<sub>2</sub>] 由杂种所产生的第二代

那些在第一代[F<sub>2</sub>]中表現隱性性狀的类型在第二代[F<sub>3</sub>]中在这个性狀方面不再有变异；它們在后代中保持稳定。

那些在[由杂种所产生的]第一代中具有显性性状的类型则不一样。在这里面，有三分之二产生的后代表现显性和稳性性状的 3 比 1 的比例，因而表现的比例刚好和杂种类型的一样。而三分之一的则保持显性性状的稳定。

分别的试验产生了以下的结果：

**试验 I** 在由第一代圆形种子所种出的 565 个植株中，有 193 株只产生了圆形种子，因而保持了这个性状的稳定；但是有 372 产生了圆的和皱的两样种子，比例是 3 比 1。因而杂种的数目和稳定的比较起来，是 1.93 比 1。

**试验 II** 在由第一代黄色子叶的种子所种出的 519 个植株中，166 株只产生了黄色的，而 353 株产生了黄色和绿色的种子，比例为 3 比 1。因此结果是，杂种和稳定的类型的划分为 2.13 比 1 的比例。

对于以下试验中的每一个别试验，选了 100 株在第一代表现显性性状的植株，而且为了明确它的重要性，把每株的种子种了十粒。

**试验 III** 36 个植株的后代仅仅产生了灰褐色的种皮，而 64 个植株的后代中，有的种皮是灰褐色的，有的是白色的。

**试验 IV** 29 个植株的后代只有简单膨大的荚；另一方面，71 株的后代中，有些的荚是膨大的，有些是萎缩的。

**试验 V** 40 个植株的后代只有绿色的荚；60 个植株的后代中，有些的荚是绿色的，有些是黄色的。

**试验 VI** 33 个植株的后代只有轴生的花；另一方面 67 株的后代中，有些有轴生的花，有些有顶生的。

**试验 VII** 28 个植株的后代承袭了长轴，而 72 株的后代中，有些承袭了长轴，有些承袭了短轴。

在这些试验的每一个中，某一数目的植株表现了显性性状的稳定。对于确定有持久稳定性状的类型的比例，头两个试验特别重要，因为在这些试验里可以比较较大数目的植株。1.93 比 1 和 2.13 比 1 的比例总起来所产生的差不多恰好是平均 2 比 1 的比例。第六个试验产生了一个十分相符的结果；在其余的里面，比例多少有些变

异，这鉴于 100 棵試驗植株之为数較少也只是意料中的事。表現最大距离的試驗 5 重复了一次，于是代替 60 和 40 而起的是 65 和 35 的結果。因此，平均的 2 比 1 的比例似乎是肯定地确定了。因而就証明了，在第一代具有显性性狀的那些类型中，三分之二具有杂种的性狀，而三分之一的則保持显性性狀的稳定。

因而，在第一代中，显性和隱性性狀的分配所产生的 3 比 1 的比例，在所有的試驗中都分解为 2:1:1 的比例，假如显性的性狀是按照它作为杂种性狀或作为亲本性狀的意义来区分的話。由于第一代 [F<sub>2</sub>] 的分子是直接由杂种 [F<sub>1</sub>] 的种子产生的，現在已經很清楚，杂种形成的种子具有这两个区分形狀中的任何一个，而且在这些种子中，一半又重新产生杂种类型，而另一半則产生保持稳定的植株，其中获得[各別]显性或隱性性狀的数目相同。

### 由杂种所产生的以后世代

杂种的后代在第一代和第二代发育和分离的比例对所有以后的后代大概也都适用。試驗 1 和 2 已經进行了六代，3 和 7 进行了五代，而 4、5 和 6 則进行了四代，这些試驗从第三代起就用少量的植株繼續着，而从沒有察觉有任何与这規則之不符合。杂种的后代在每一代中以 2:1:1 的比例分离为杂种和稳定的类型。

設以 A 代表两个稳定性狀之一，例如显性的，a 代表隱性的，并以 Aa 代表二者相結合的杂种类型，式子

$$A + 2Aa + a$$

就表示两个区分性狀的杂种的后代系列中的各項。

盖尔特勒、科尔魯特和其他的人所作的观察，說杂种有回返至亲本类型的傾向，在所述的試驗中也得到了証实。可以見到，由一次受精所产生的杂种的数目，与变成稳定类型的数目比較起来，在它們一代又一代的后代中，总是在繼續减少，但是它們并不能完全消失。如果假定所有的世代中所有的植株平均都有同等的繁殖力，并且此外，假如每一个杂种所形成的种子有一半又产生杂种，而另一半則以同



等的比例保持两个性状的稳定，每一代的后代数目的比例可以由以下的总结中看出，在这里 A 和 a 又代表两个亲本性状，而 Aa 则代表杂种类型。为简略起见，可以假定每一代中每一植株只提供 4 个种子。

世代				比例		
	A	Aa	a	A:	Aa:	a
1	1	2	1	1	2	1
2	6	4	6	3	2	3
3	28	8	28	7	2	7
4	120	16	120	15	2	15
5	496	32	496	31	2	31
n				$2^n - 1$	2	$2^n - 1$

例如，在第十代中， $2^{10} - 1 = 1023$ 。因此，在这一代中所产生的每 2,048 个植株中，结果有 1,023 株具有稳定的显性性状，1,023 株具有隐性的性状，而杂种则只有两个。

### 同时具有几个区分性状的杂种的后代

在上述的试验中，所用的植物只有一个主要的性状有分别。次一工作为，确定在这些性状里面所发现的发育规律在有几个不同的性状由于杂交而结合于杂种中的时候，是否也能应用于每一对区分性状。关于在这些情形下杂种的形状，试验从头至尾说明，这始终较为近似两个亲本植株中具有较多显性性状的一个。例如，设种子植株具有短茎、顶生的白花和简单膨大的荚；花粉植株，另一方面，长茎、沿着茎分布的紫红花和缢缩的荚；杂种只在荚的形状方面类似种子亲本；在其他的性状方面，它和花粉亲本相符。假如两个亲本类型之一只具有显性性状，于是杂种简直或完全不能与之区别。

用相当数目的植株作了两个试验。在第一试验中，父母植株不同的是，种子的形状和子叶的颜色；在第二试验中，是种子的形状、子叶的颜色和种皮的颜色。用种子性状做的试验以最简单最肯定的方式产生结果。