

观赏植物育种及良种繁育学实习指导书

实习一 从观赏植物品种性状的观察来认识遗传性及其变异和选择的关系

一、目的：从具体材料的观察中认识遗传性及其变异性是有机体的生命现象之一，同时了解根据变异的特性特征进行人工选择，就是育种工作的基本环节。

二、材料：

1. 花圃内和校园内的波斯菊（或百日草），鸡冠花，翠菊及大丽花。
2. 铅笔、硬纸牌标签、记载簿、竹竿、禾达尺等。

三、方法：

1. 对校园内的波斯菊（或百日草）植株深入进行观察，分别记载植株高度、花期、花色、花型（单瓣、半重瓣或重瓣），花朵大小，和适应性等方面的变异范围，遇有表现优异的植株，使其旁插一竹签，并挂硬纸牌写明特異，作为选种之用。
2. 对花圃内的各种类型的鸡冠花品种进行观察和比较，从植株高度、花期、花型（肥冠型、皱冠形、子母型、国城型等）、花色、花头大小和适应性等方面加以对照，并作简单记录。这些品种的鸡冠花（*Celosia argentea* var. *cristata*）和它们的原种青箱（*C. argentea*）有什么显著的不同？这些差异是怎样产生并保留下来的？
3. 观察一些翠菊品种的混杂情况。混杂的原因很多，主要是机械的混杂（即在采收、贮藏或播种时不小心而与其他品种或植物的种子混杂）及生物学的混杂（即在开花时与其他血缘相近的花卉或本种花卉的不同品种发生天然杂交而引起混杂）。现在所观察到的一些翠菊品种的情况，是属于哪一类的混杂？你怎样加以鉴定的？对于已经发生混杂的品种，应采取什么技

米措施？

4. 观察校园和花国内的大同大丽花品种与植株，它们在感染病毒的情况方面有没有显著的程度上的差异？把最抗病的和感染最严重的品种和植株加以记载并设标记，感病程度的不同主要是受遗传性的支配呢？还是主要乃是栽培环境的影响？

5. 作业：

1. 将观察记载的结果列入附表中。
2. 简要地回答以上所提出的一些问题。

表一. 波斯菊(或百日草)的变异情况

变异 项目	变 异 范 围	优异植株 的表现
植株高度		
花 色		
花 期		
花 型		
花朵大小		
适应性		
其 他		

观赏植物育种实习指导书

表二. 鸡冠花品种的变异情况(和青箱对照)

变异 项目	品 种 特 点
植株高度	
花 期	
花 型	
花 色	
花头大小	
适 应 性	
其 他	

观赏植物育种及良种繁育学实习指导书

实习二 观赏植物的无性杂交

一、目的：学习掌握花卉以及观赏树木无性杂交的原理和技术，并为选育冬季温室开花的菊花以及抗寒而可靠地栽培的梅花创造原始材料。

二、材料：菊花 (*Chrysanthemum morifolium*) 当年实生苗的嫩梢，茼蒿菊 (*C. frutescens*) 盆栽老株；梅花 (*Prunus Mume*) 二年生实生苗枝条，山桃 (*P. Davidiana*) 壮龄树；芽接刀、刀片、纸牌、铅笔、柳条圈、马兰、磨刀石。

三、方法：

1. 菊花与茼蒿菊的无性杂交

(1) 选取生长强健、直立性强、叶色鲜绿、叶形端正的菊花当年实生苗作为接穗（被诱导者），择其嫩梢，浸入清水中，以保持新鲜状况。对砧木（诱导者）用的茼蒿菊老株也求其生长健壮。

(2) 嫁接方法：

将茼蒿菊的主要枝条用芽接刀截去顶端，各在正中切下一刀，深约3—4分，自茎顶套入适当大小的柳条圈，移至切口下部，再用刀片除去菊花实生苗嫩梢基部的几片叶子，并将茎的两边斜削成长3—4分的楔形物，顶端保持1—2分长即可。切面必须平整光洁，速将接穗（被诱导者）插入从中心切开一条直缝的砧木茎中，务使两者彼此形成层相互吻合，再把柳条圈移至接合部位，令其裹紧它里面的接穗和砧木，以促进愈合。最后分别将各接过的枝条挂以标签，注明接穗与砧木的名称（包括学名、品种及来源），嫁接日期和嫁接者姓名。

(3) 嫁接后的管理：

將接后的植株置于溫室中，不應對接口澆水，盆內也不宜澆水太多，上須有覆蓋物遮預保護勿令接穗碰折移動。經六、七日後接穗仍不枯萎者即表示接口已經癒合，接穗即將向上生長，可劃開柳條圈，撤去預蔽物，令其正常生長。

(4) 嫁接後的蒙導：

接穗逐漸長高，應經常摘除它的葉子，只保留頂端的二三片，以達到控制被蒙導者（接穗）使其盡量減少製造有機養料的目的。這樣便可迫使它接受蒙導者（砧木）所製造的養料而可動搖并逐漸改造被蒙導者（接穗）的本性。以後適當施肥，不摘頂心，只除腋芽，尤之設立支柱，加意管理。開花結子時加以記載，并与原來實生苗（即不經嫁接的該原株莖苗）比較一下，選出優異的無性雜種。俟種子完熟後才可採收、處理和貯藏，以供來年進一步實驗之用。

2. 梅花與山桃的無性雜交

(1) 用山桃壯齡樹作蒙導者，選取栽在背風向陽地裏的供砧木用，接穗為梅花二年生實生苗的枝條，須選取當年生長充實者。

(2) 嫁接方法：採高枝芽接法，即在山桃小樹上選手指粗細的枝條若干進行芽接。先把芽接刀磨快，用以削取梅花枝條的盾形芽片，再選陽光通透，生長良好的山桃枝條，在適當位置切一丁字形切口，稍剝開樹皮，將盾形芽片小心插入，并用馬蘭縛緊，掛牌標明全前。

(3) 嫁接後的管理：兩三週後切開馬蘭檢查并記載成活情況。至十一月上中旬，在已接活的枝條癒合處的周圍裹以棉花，再用稻草色紮防寒。入春接穗抽芽萌發，在生長季中陸續摘除它的葉片，使它只經常保留頂梢的一、二片新葉，次

秋可稍加摘心，促其及早成熟，可望安全越冬。估計第三年即可开花。

四、作业：

1. 每人接菊花及梅花各五枝，以后检查其成活率，并按以上方法进行管理和观察记载。

2. 简要回答以下问题：

(1) 嫁接成活的技术性关键有哪些？

(2) 为什么被蒙导者要选年幼的实生苗，而蒙导者用的却是壮大的植株？不断拆除被蒙导者的叶子，可以起什么作用？

觀賞植物育種學習指導書

观赏植物育种及良种繁育学实习指导书

实习三 花卉和观赏树木花器结构与开花习性的观察

及其花粉发芽试验

一、目的：观察若干花卉和观赏树木的花器结构与开花习性，并掌握花粉发芽实验技术，为正确进行授粉杂交工作打下基础。

二、材料

1. 花园和校园内正在开花的紫茉莉、美女樱、牵牛花、石竹、鸡冠、大丽花、美人蕉、一串红、唐菖蒲、木槿、紫丁香、水月季、紫薇、胡枝子等。

2. 放大镜、镊子、干燥器、40%硫酸（连小杯）、锥形管（连软木塞、棉花与白布）、70%酒精、氯化钙、标籤纸、显微镜、洋、蔗糖、蒸馏水、酒精灯、量筒、毛笔、烧杯、玻璃棒、玻璃环、盖玻片、载玻片、凡士林等。

三、方法与作业：

1. 至花园和校园内观察正在开花的前列花卉与观赏树木，注意每种的开花位置、花序、开花时间、花萼、花瓣、雄蕊数目、雄蕊着生位置、花药、花粉散射期、雌蕊数目、柱头形状、雌雄蕊退化情况、主要授粉方式等，分别摘取少许，至实验室详加解剖观察，将以上项目的结果記入附表一中。从这些不同的种类中你能找出花器结构与主要授粉方式之间的一般关系吗？

2. 花粉发芽试验

(1). 花粉发芽试验的必要性——在育种工作中为保证自性杂交的顺利进行，并正确分析杂交的结果，要在授粉前通过花粉发芽试验来检查父本植株的花粉生命力，以防止採用无生命力的花粉，造成人力和时间上的浪费。

(2). 检查花粉生命力的方法——可採直接授粉法，试剂检查

法，和培养基发芽法。直接授粉法是将花粉实际授在本种植物另一朵花的柱头上，父母本在事先的套袋隔离，母本在授粉后仍套袋一个时期，直至柱头枯萎时摘去布袋，检查结实率。此法检查费时，且受天气、不孕性、与授粉技术等影响。试剂检查法是加一定的试剂在花粉上，再观察粉粒颜色的反应，以便确定有生命力的花粉粒听估的百分比。如夏尔德考夫检查法便属于此一类型。此法简便易行，可以迅速获得结果，但有时颜色变化之间界限不易划分，有生命力花粉百分比难以准确地加以断定。我们现在所用的方法，是用人工配製合式的培养基，用以培养花粉令其发芽，採用这种方法时，如果培养基适当，并掌握操作技术，保持良好的发芽条件，即可用百分比较准确地代表花粉的生命力。现在介绍这类方法中的最常用的一种——悬滴法：

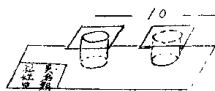
(1) 配製培养基——按1%的浓度秤好洋，放入盛有蒸馏水的烧杯中，放在酒精灯上，煮至洋开始溶化时，按15%的分量加入预先称好的蔗糖，再煮沸并用玻璃棒加搅拌即可，为免洋蔗糖液遇冷凝固，可将烧杯放入热水盆中。

(2) 撒佈花粉——用玻璃棒将配製好的培养基蘸一滴滴在拭淨的盖玻片的中央成薄球面，随即用毛笔沾取少量花粉均匀地撒佈于培养基内。花粉不宜过多，但也不可太少。

(3) 創造“湿润空间”——取玻圈在两端均匀地涂上凡士林，嵌于盖玻片的中央，再将带玻圈的盖玻片反转过来，复于载玻片上（如图）。事先滴在载玻片上用玻璃棒蘸蒸馏水数滴。在中央，便可造成“湿润空间”，促进花粉的发芽。一个载玻片上可作成两个“湿润空间”，以便将结

果相互对照参考。

最后在载玻片的左下角贴上标签，注明花粉粒类，试验人姓名和做布花粉的日期。



必检查花粉发芽率——24小时后将玻片放在显微镜下检查，每一盖玻片内共数100粒，针标已发芽者占总数之百分率。再将两次重复的结果加以平均，即得较准确的花粉发芽率。

(3) 对高一同学的要求——每人任选前列花卉或观赏树木一株，取其花粉用此法进行发芽试验，并于次日（24小时后）依上述检查记载其结果，列于附表二中。

2. 花粉贮藏方法——将即经成熟而尚未裂的花药，包在洁净的纱布内，再把纱布放在干燥器中，置于阴凉而乾燥的地点，如能在干燥器中放一小烧杯，内盛40%硫酸，更可保持空气乾燥，可使花粉贮藏。或取小指形管，在其底部放一些氯化钙，上放棉花一块，再将裹有花粉之纸包置于棉花的上方，最后加盖软木塞，外贴标签，注明种类和日期，即可包装运寄。

对于花粉贮藏的方法，大家只共同作一种（杂种香水月季），但用以上两种不同的处理。一星期后取出进行发芽试验，检查应记载其发芽率。

合理的贮藏方法可以延长花粉的寿命，对于不同花期亲本之间的有性杂交，造成了很大的便利。

觀賞植物育種及良種繁育學實習指導書

實習四 花卉之有性杂交技術

一、目的——學習各種杂交方式及其杂交方法

二、材料

1. 品種間杂交

(1). 用不同花型的大瓣花作為母本，而以另一品種作為父本。

(2). 用「二色」或「淡黃」之秋海棠水月季作為母本，以「紫紅」、「大白」或「內紅」作為父本。

2. 種間杂交：

(1). 用四季秋海棠 (*Begonia semperflorens*) 或蟆葉秋海棠 (*B. Rex-cultorum* var. *Cautesse Louis Endorady*) 為母本，選用多種秋海棠 (*Begonia spp*) 之一種作為父本。

3. 混合授粉：

(1). 用四季秋海棠為母本，以多種秋海棠之混合花粉作為父本。

4. 用具——鑷子、配鏡簿、濾布、培養皿、70%酒精、剪刀、解剖針、毛氈、玻璃吊袋、圓形針、吊標籤、紙標牌（有孔）、乾燥器、授粉器、布衣袋、橡皮圈等。

三、方法：

1. 選擇親本——應審慎加以選擇，找出最合乎要求組合，一般說來母本對後代性狀影響較大，雙親均須植株強健，發育良好。

2. 收集花粉——用作父本的種或品種，應在進行杂交之前對它的一些花蕾（花藥尚未开裂時），罩上玻璃吊袋，以便在授粉時供應純淨的新鮮花粉。更妥當的辦法是預先收集花藥

，在乾燥器內貯藏。先選取適當大小的花蕾（花藥已成熟而未裂開），用鑷子打開箱，取下雄蕊，搜集在貼有紙標籤的平底管中，然後攤開在襯有濾紙的培養皿中，除去花絲，把花藥平鋪好，蓋上蓋子，貼上紙標籤，放在乾燥器中，置於冷涼陰暗之處，促使花藥乾燥而開裂，散出花粉備用。

3. 測定父本的花粉生命力——方法已詳吳習三。如花粉發芽率在50%以內，即予放棄。

4. 母本的去雄及套袋——去雄就是人工除去兩性花花朵中的雄蕊，或除去雌雄異花植株上的雄花，以免發生自花授粉（本株上花朵的花粉落在同株花朵的柱頭上）或混合授粉（多種品種或種的花粉落在同一花的柱頭上），而可達到控制授粉（按一定育種計劃選擇親本進行授粉）的目的。在進行去雄之前，必須選好花蕾，要開在碩壯枝條上並居于良好位置的（如在花序的下方；通風透光情況良好等），然後一一去雄，同時將其餘不適作雜交的（已開花的或尚幼嫩的）花蕾剪去。去雄操作要宜小心為之，可用鑷子仔細除去花中所有花藥，注意不得遺留花內，最好能保留花瓣與花萼，在操作中切忌觸傷雌蕊，否則即可影響以後的受精結實。

去雄後隨即套袋，如為玻璃吊袋，應在罩于花盒或花序之前吹鼓，以增加吊袋內的容積。然後用迴形針在基部圍着，以免蟲出入內。如袋內通風，可用針在袋頂兩端各戳一極小之孔，但勿太大，否則就達不到控制授粉之目的。最後掛上紙標籤，用鉛筆寫明去雄日期。

大麗花有自花不孕現象，因此不需進行去雄。

5. 授粉——授粉前要檢查柱頭是否成熟，它的標誌是分泌一些粘液，表面發亮，有分叉的已向外開展，這時進行授粉最為恰當（不得已時寧稍遲，勿過遲）。授粉時可用毛筆（

或授粉器)吸取大量新鲜或预先贮备的父本花粉,塗在柱头的全部接受面上(如无毛笔等工具,就用镊子夹住散小花粉的花药轻塗抹柱头亦可,但须注意勿伤柱头。)

菊科花卉一般仅以周围之舌状花供授粉用,当中的中盘花可在套袋前全部挖去。但太阳花同花不孕,故不宜去除中盘花,在授粉时可将小盘盛开花朵的中盘花部分与母本盛开花朵相互轻擦,即可达到人工授粉之目的。但如母本品之无亲和性很强,很少或是全波种中盘花,就至事先数日剪去放射花的花冠前端,让柱头伸长时暴露在外,再用父本的中盘花来轻擦,或採取用毛笔授粉的方法亦可。

授粉后再罩上纸袋,用即时针夹好,在纸标牌上註明亲本组合(母本写在前,父本写在后,“X”表示杂交),授粉日期等。每一朵花在次日及第三日都要重复进行授粉,以保证获得最大结实率。

6. 防止人工授粉中发生错误——为免在操作过程中发生混乱与错误,必须循序渐进,按一定步骤进行;在进行每一步骤之前,都要把工具、材料准备妥当;贮藏花粉的器皿要贴上正确的标籤;去雄务须乾淨;纸袋在使用前要加以检查,套袋后也要再三检视,不要发生漏洞;最重要的是在每进行一个品种的收集花粉、去雄、与授粉操作之前及其后,都要把镊子、毛笔等工具和手指用70%酒精消毒一下(等酒精蒸发后方可进行下一步骤);要及时在纸标牌上正确註明授粉组合等项,万一对某一花朵的授粉过程发生疑问时,即应摘去不取,或註明有问题,否则将影响授粉结果的正确性及以后结果的合理分析。

7. 授粉后的管理——将植株放在日照充足、通风良好而温度适当的地点,加强培育管理,促使结实良好。柱头变色后,

可除去败蕊，将授精的初步结果加以统计和记载，为保证结实充实，可将多余之花朵、果实、枝条剪去，并在晚期控制浇水，适当整枝摘心，以促进种子成熟。果实成熟后分别挂牌一同採下，并进行必要的处理与贮藏。

8. 记载——在记载簿上记下收集花粉种类、来源与日期，去雄的品种、朵数与日期，授粉的組合、方法、朵数与日期，以及其他必要事项等。正式进行育种工作时，采花的性状及来源，以及授粉后的温度湿度与生长发育情况等亦当加以记述。

四. 作业

1. 每一同学就大丽花和月季的品种间杂交以及秋海棠的种间杂交与混合授粉訂出符合一定目标的杂交方案（組合），說明採用該組合的理由，按步骤进行操作，每一組合做5朵花的授粉，并将授粉、受精、结实与收获等情况及时記入記載簿中，最后即根据工作过程的記載及其结果写成简单的报告。并在报告中寫下你在上列試驗时的主要经验教训与体会。
2. 混合授粉是否比强制授粉的结果好些？以秋海棠的杂交授粉结果加以比较，并分析其原因。
3. 杂种种子在收获后应及时干燥进来。

观赏植物育种及良种繁育学实习指导书

实习五 混合选择、单株选择和空间隔离

一、目的——根据观赏植物育种任务和具体条件决定应采用选择方法，并掌握选择的技术与步骤以及空间隔离的方法。

二、材料

1. 花园和校园内的翠菊 (*Callistephus chinensis* Ness.)
2. 天坛公园的松柏 (*Taxiopus chinensis*, L.) 大树及幼苗。
3. 隔离器、竹竿、红漆、小木牌、纸标牌、铅笔、高枝剪、枝剪、长梯、采集箱、麻绳、记载簿等。

三、方法：

1. 混合选择——就是按照某些经济性状来从一个原始群体或品种中选出彼此类似的优良植株，然后把这些植株的种子混合在一起，播在一块花园里，并和播在邻园里的原始群体或品种进行比较，决定取舍。混合选择可只进行一次，亦可多次连续进行。

选择时应注意以下事项：(1) 选择工作应在自花园开始，最后在室内完成。由于植物的特性，特征在不同的发育时期表现不同，因此必须在不同的生育期内进行选择；(2) 花园中的选择一般在优良的栽培环境和高度的培育技术以及土壤相对均匀一致的条件下进行。当各项条件不一致时，在选择的过程中应将已有的差异估计在内，加以权衡。(3) 选择时须针对主要的育种任务出发，又在根据综合性状表现决定取舍，方可全而不缺兼而有之，否则就不可能获得满意的结果。

选择的标志：

- (1). 花园选择——从良莠不齐的植株中先按花型、花期及植株高度分为不同类型；再在各不同类型中根据下列性状进

行选择：

- ① · 花形美丽者；
- ② · 花色鲜艳者；
- ③ · 花轮大而重 性强者；（小花种和单瓣种例外）。
- ④ · 花期长久者；
- ⑤ · 病虫害较少者；
- ⑥ · 生长强健者。（包括抗寒性等）

在花园及校园选育优良植株后，分别在其旁插上竹竿，植株上挂以纸标牌，注明类型号数，并在记录簿上记录其主要性状。

(2) 室内选择——对花枝进行花园选择的复核，并进行切花耐久性及种子饱满程度的选择，选出切花经久久的植株和充实饱满的种子来。在将同一类型的当选植株的优良种子清理晒干，盛于同一纸袋中，注明品种、类型、来源、种子数量、选择地点、年份等。

对于某些尚无显著花型差异的花卉品种，就可直接按前列六条标准以及花期特早、特晚、植株特高、特矮等进行选择。

2. 单株选择——即从一个原始群体或品种中选出最合乎育种任务的一些优良植株，分别收获或保存种子，在这些不同单株的后代中，每年分别加以繁殖、比较和研究，而不与其他单株的后代混合在一起，以便最后按后代性状的表现，选出真正遗传性优良的新品种来。

单株选择的方法和标准与混合选择相同。即不同之处在于将当选的单株分别收获，把它的优良种子分别保存，以后逐年与其他单株的后代加以比较。