

高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材（之四）

Experiment and Practice Manual of Crop Breeding

作物育种学 实验实习指导

主 编：刘宏魁 李景文 王 英

主 审：王庆钰



吉林大学出版社

高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材(之四)

作物育种学实验实习指导

主 编:刘宏魁 李景文 王 英

副主编:张鑫生 温海娇 杨旭光

主 审:王庆钰

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

作物育种学实验实习指导 / 刘宏魁, 李景文, 王英

主编. — 长春: 吉林大学出版社, 2010.1

(高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材之四)

ISBN 978-7-5601-4421-4

I. ①作… II. ①刘… ②李… ③王… III. ①作物育种-实验-高等学校-教学参考资料 IV. ①S33-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 016838 号

书 名: 高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材 (之四)

作物育种学实验实习指导

作 者: 刘宏魁 李景文 王英 主编

责任编辑、责任校对: 矫正

吉林大学出版社出版、发行

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 13.375 字数: 205 千字

ISBN 978-7-5601-4421-4

封面设计: 温海娇

吉林省金山印务有限公司 印刷

2010 年 06 月 第 1 版

2010 年 06 月 第 1 次印刷

定价: 29.00 元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-88499826

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

序

培养学生实践动手能力和创新能力,是高等学校人才培养的主要目标之一,是本科教学质量与教学改革工程的重要内容。而大力加强实验教学,建设一批具有科学性、系统性、先进性和可操作性的实验教材,是不断提高实验教学水平和人才培养质量的有效保障。

吉林大学农学部历来重视通过实验教学培养学生的动手技能和创新能力。目前,在加强实验教学条件建设的同时,为适应人才培养目标和教学内容改革,加强实验教材建设,现以本校为主体,联合相关院校,编写了这套《高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材》,涵盖了动物类专业、植物类专业和食品类专业等实验课程,计划出书 20 余部,与高水平实验教学示范中心建设相匹配,从而使实验教材建设规范化、配套化、系列化,进一步规范实验教学,对相关专业实验教学起到示范和带动作用。这套实验教材有三个比较突出的特点:

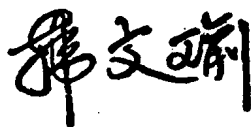
一是系统性。丛书涵盖了高等院校动植物类的动物医学、动物科学、生物技术、农学、园艺、植物保护、农业资源与环境、食品科学与工程、食品质量与安全等专业主要学科基础和专业必修课程,与每门课程的理论教材相配合,完善了教材体系建设。每本实验指导既单独成册、自成体系,同时又按专业分类规划、成型配套。这种实验教材编写方式,在其它学科专业领域有过成功范例,但在动植物类专业尚不多见。

二是实用性。参加丛书编写的教师,既有具有较高学术造诣的专家学者,又有长期从事实验教学的行家里手,均具有较强的教学内容选择和把握能力,在编写过程中注重了简洁明快,宜学宜用。每本教材对实验关键仪器设备的使用方法、注意事项给予了介绍,对每个项目的实验目的、材料、方法进行了说明,对实验内容、原理、操作、仪器设备的使用等进行了规范,加强了实验准备、基本规范、标准操作、参数测定、数据合成、误差分析、实验报告写作等训练,书中图例丰富,示范方法准确,着力强化基本实验操作能力的规范培养。丛书适用于全日制动植物类专业的本科生及研究生实验教学,也可作为相关专业科研人员的参考书

和技术人员的培训教材。

三是创新性。教材依据动植物类专业实验课程的教学基本要求,融合专业改革和课程改革成果,结合理论教学的需要和实验条件的改进,以广受认可的高水平专业理论教材为蓝本,有计划地调整实验内容,对经典实验项目进行了改造,引入了本专业最新相关科研成果和国外高水平教材内容。在编写体例上,每本教材将实验项目划分成了演示性实验、验证性实验、综合性实验、设计性实验和研究性实验等类型,分章节安排编写,部分课程的综合性、设计性实验项目所占比例达到了30%以上,并安排了一定数量的由学生自主完成的综合性实验项目,引导学生自主设计、自主实验,加强了学生科学研究能力和团队协作精神培养,推进学生自主学习、合作学习、研究性学习。

系列化出版这样一套动植物类专业实验教学指导教材,在高等农业教育中还属于一个尝试。相信这套系列实验指导教材的出版和推广应用,能为提高学生的实践动手能力,为创新型人才培养起到应有的推动作用。



二〇〇九年五月二十八日

实验室规则

为了巩固和提高学生课堂所学得知识,并通过实验的操作,达到理论和实践结合以及基本技能训练,避免实验事故的发生,学生在操作中必须遵守实验及实验室规则。

1. 实验前必须做好预习,了解本次实验的目的、原理、材料用品、内容和方法。按实验指导和指导教师的要求进行操作,并详实记录实验中出现的情况和得到的实验结果,并对资料进行整理分析,得出结论,认真填写实验报告。

2. 严格遵守纪律,不迟到、不早退,不无故缺席。严禁携带与实验无关的物品进实验室。

3. 保持实验室整洁,严禁吸烟、吃东西、随地吐痰、乱扔脏物。保持实验室安静,不得大声喧哗打闹。

4. 严格遵守实验的操作要求,注意药品配制和使用时的安全。用过的酸类、碱类、染料和固体废物等应倒入指定废液缸内,严禁乱倒。

5. 爱护实验仪器设备,严格按照使用说明和教师指导正确使用各种仪器设备。对精密、贵重仪器和大型设备,应认真填写使用记录。

6. 实验室其他实验仪器、用具和材料,非本次实验所用仪器设备,没有教师或实验人员允许,不得随意动用。实验过程中如有损坏或丢失仪器用具,应如实向指导老师汇报并填写报告单,视情况进行相应处理。

7. 取用药品时,所用各类量具必须分开,严禁混用;用后须立即冲洗干净。称量固体药品时,必须在秤盘上铺垫清洁白纸或蜡光纸,调试平衡后再称,以防药品腐蚀秤具。称量纸要做到一称一换,以防药品混杂,导致所配试剂不纯。

8. 实验结束后,值日生负责整个实验室的全面清理打扫。离开实验室前,应注意检查水、电、门窗是否关好,杜绝安全隐患,确保实验室安全。对玩忽职守者,追究个人责任。

实验作业要求

每个学生在做实验时都必须详细、如实地做好原始记录,实验完毕后根据记录写成书面报告。实验报告包括下列几项内容:

1. 实验题目与实验日期。
2. 实验目的:简要叙述本实验所要说明的问题。
3. 实验原理:简明扼要地说明本实验依据的原理。
4. 操作步骤:详尽叙述本实验的操作过程,以便今后能重复该实验。
5. 实验结果:详细记载所得的数据或现象,并根据要求加以整理。
6. 结论与讨论:简明扼要地写出通过实习实验所得到的结论。

目 录

第一篇 作物育种学实验

第一章 作物有性杂交技术	(1)
实验一 水稻杂交育种技术	(1)
实验二 大豆杂交育种技术	(7)
实验三 小麦杂交育种技术	(11)
实验四 玉米自交和杂交技术	(15)
实验五 向日葵杂交技术	(19)
实验六 花粉生活力测定技术	(21)
实验七 雄性不育系的鉴定技术	(26)
第二章 作物品质分析与测定技术	(32)
实验一 稻米品质分析	(32)
I 稻谷碾磨品质和稻米外观品质测定	(32)
II 稻米糊化温度和胶稠度的分析测定	(37)
III 稻米直链淀粉含量的分析测定	(41)
实验二 小麦品质分析	(44)
实验三 大豆含油量测定与品质分析	(49)
I 大豆含油量的测定	(49)
II 油脂食用品质的测定	(52)
实验四 玉米籽粒品质分析	(60)
第三章 作物抗性鉴定技术	(66)
实验一 作物抗病性鉴定	(66)
I 水稻苗瘟抗性的鉴定	(67)
II 小麦条锈病抗性鉴定	(72)
III 玉米大斑病抗性鉴定	(77)

实验二	作物抗倒伏性鉴定	(82)
实验三	作物抗旱性鉴定	(84)
实验四	作物抗盐性鉴定	(89)
第四章	作物育种与选择技术	(92)
实验一	种质资源研究分析	(92)
实验二	育种试验计划的制订和实施	(96)
实验三	育种场圃观察与杂交程序确定	(99)
实验四	作物配合力测定技术	(103)
实验五	作物田间单株选择技术	(106)
实验六	育种材料的室内考种和产量因子分析	(108)
实验七	品比与区域试验结果分析和评述	(116)
第五章	作物检验技术	(124)
实验一	农作物品种纯度田间检验	(124)
实验二	稻麦种子室内检验	(129)

第二篇 作物育种学实习

实习一	育种材料的准备	(142)
实习二	育种试验地的区划与种植	(143)
实习三	田间试验观察与记载	(147)
实习四	作物标本采集与制作	(149)
实习五	杂交水稻繁殖和制种技术	(154)
实习六	杂交玉米繁殖和制种技术	(163)
实习七	杂交高粱制种与不育系繁殖技术	(167)
实习八	作物田间估产	(170)
附 录		(174)
附录 1	优质稻谷分级标准	(174)
附录 2	主要作物育种试验的性状记载标准	(175)
附录 3	主要农作物品种鉴定的主要时期及特征特性	(195)
附录 4	禾谷类作物种子质量指标(GB4404.1—1996)	(199)
参考文献		(201)

第一篇 作物育种学实验

第一章 作物有性杂交技术

作物有性杂交是选育作物新品种的主要方法之一,已广泛应用于各种自花授粉方式的作物群体。通过遗传性不同的品种杂交,对后代进行选择和鉴定,不仅能够获得结合亲本优良性状于一体的新类型,而且由于杂合基因的超亲分离,尤其是和经济性状有关的微效基因的分离和累积,在杂种后代群体中还可能出现性状超越任一亲本,或通过基因互作产生亲本所不具备的新性状的类型。

不同科、属的作物花器构造,开花习性各不相同,杂交技术也不尽相同。杂交工作前,应对具体作物的花器构造、开花习性、授粉方式、花粉寿命、胚珠受精能力以及持续时间等一系列问题有所了解。杂交的方法与技术依作物特点而异,但也有共同原则,基本程序包括亲本选配、杂交和杂种后代选育三个基本环节。整个过程可以分为亲本圃、杂交圃、杂种圃、鉴定圃、品种(系)比较试验圃等试验圃。

以下则通过了解不同作物的花器构造和开花习性,学习和掌握作物的有性杂交技术和方法。

实验一 水稻杂交育种技术

一、实验目的

1. 熟悉水稻的花器构造和开花习性;
2. 通过练习,初步掌握水稻有性杂交的方法与技术;
3. 熟悉水稻杂交育种的一般程序。

二、内容说明

1. 花器构造

水稻(*Oryza sativa* L.)属禾本科(Gramineae)稻属(*Oryza*),自花授粉作物。稻穗为复总状花序,由主轴、枝梗、小枝梗和小穗组成。每个小穗由基部两片退化颖片(通常称为副护颖)、小穗轴和3朵小花构成。3朵小花中,顶端一朵为完全花,其下两朵均退化,仅见两片不孕外稃(通称为护颖)。可育小花有外稃(通称外颖)、内稃(通称内颖)、2个浆片(通称鳞被)、6枚雄蕊和1枚雌蕊。花药有4个花粉囊,柱头两裂羽毛状(见图1-1)。



图 1-1 水稻的花器构造

2. 开花习性

水稻穗从叶鞘抽出后,当天或1~2d后即陆续开花,开花较快而集中,以开花后的第2~3d为盛花期,晚稻开花较慢而分散,以开花后的第4~5d为盛花期。一个稻穗的颖花全部开放完毕约需5~7d。

一个稻穗的开花顺序是上部枝梗的颖花先开,而后依次向下,同一枝梗上往往是顶端颖花最先开,而后再由下向上顺序开放。水稻开花的快慢和多少受天气条件和品种影响。在夏季气温适宜的晴朗天气,籼稻通常从上午8时到中午开花,以9—11时为开花盛期,粳稻一般要比籼稻推迟2~3h开花。水稻开花授粉的最适温度为30℃左右,最适相对湿度为70%~80%。如遇阴雨连绵、气温偏低则开花推迟,甚至不开花而闭颖授粉。

水稻天然异交率一般为1%。在自然条件下,水稻花粉生活力只能维持5min左右,雌蕊接受花粉受精能力可维持3~4d,但以开花当天或次日受精结实率最高。水稻的开花依靠鳞片吸水膨胀,使内外颖张开。于是花丝伸长,把花药

送出颖壳。这时,花药爆裂散出花粉,实现自花授粉。小花从开颖到闭合需1~2h(因天气和品种而异)。当花粉落到柱头上时,2~3min即可萌发,30min后花粉管进入胚囊,1.5h左右开始受精,6~7h完成受精,子房开始生长。

三、材料仪器药品

1. 材料

从亲本圃中选择不同类型水稻品种,最好用糯性和非糯性品种,并以糯性品种为母本,非糯性品种作父本,便于在授粉结实后根据胚乳直感鉴定真假杂种。

2. 仪器用具

小热水瓶、温汽杀雄器、温度计、小剪刀、镊子、透明纸袋、牛皮纸袋(7×20cm)、放大镜、回形针、塑料牌、铅笔等。

3. 药品试剂

70%酒精、1%I-KI溶液。

四、方法步骤

(一)选配亲本,调节花期

亲本选配是杂交育种成败的关键。它根据育种目标和亲本选配的一般原则进行。亲本应具有突出的目标性状,配合力好,遗传差异大,优缺点可互补。组配时通常是以综合性状优良的,对当地生态和生产条件适应性较强的材料做母本。

父、母本生育期不同时,为了使父母本花期相遇,需调节花期。常用的方法有:

1. 温度调节

水稻属喜温作物,提高温度可促进开花,反之可推迟。可用遮光、温水(43℃)浸穗(1~2min)处理。

2. 分期播种

根据父母本生育期长短分期播种,生育期短的迟播,生育期长的早播。如双亲生育期不甚清楚,可每隔10~15d播一期,分2~3期播种,以确保花期相遇。

3. 光照处理

早、晚稻杂交,在春季需对晚稻品种在5叶期进行10~12h短日照处理30d左右即可明显提早抽穗。或推迟早稻的播种期,使早、晚稻花期相遇。

在生产实践中,一般将上述三种方法结合运用。往往以其中某一种方法为基础,参考另外两种方法加以调节,可获得更好的效果。

(二) 种植亲本

根据杂交所需要的穗数来确定种植株数,将杂交亲本材料种植在亲本圃。一般单交 2 穗,三交或回交 7 穗,双交 11 穗。在田间每个亲本的种植群体一般为 1~2 行,每行 8~10 株(丛)。根据所需杂交种子量,按 40% 左右的结实率估算应杂交的花数和穗数。

(三) 杂交方法

水稻常用的杂交方法从方式上,分田间杂交和室内杂交:

1. 田间杂交

整个杂交过程在田间完成。在田间直接选取露出叶鞘 $2/3 \sim 4/5$ 的母本稻穗上部颖花已开约 $1/3 \sim 1/4$ 的进行去雄、授粉杂交。

2. 室内杂交

将选中的母本茎秆从基部切断,连茎带穗取回室内,在室内进行去雄和授粉。杂交完成后,用清水或营养液进行插花式培养。此方式方便快捷,但生活力持续时间有限,常常因茎秆早枯而收不到饱满的种子,杂交种子成活率较低。

(四) 杂交技术

1. 选株

选株主要指选择母本植株而言。要选择具有本品种典型性状、生长健壮和没有病虫害的植株作母本。

2. 整穗

先用剪刀剪去稻穗上部和下部枝梗上的小穗,将中部枝梗上的小穗留下来。然后在中部枝梗上留下 20~30 个当日或次日能够开花的小穗,将其它小穗统统剪去。当天能够开花的标志是花丝已经伸长,花药即将顶到内稃上端;次日开花的标志是雄蕊的长度已达内稃长度的 $2/3$ 。可以将小穗对着太阳观看,从外表能隐约看到雄蕊在花里的位置。

3. 去雄

水稻的杂交去雄方法一般有温汤去雄、剪颖去雄和真空去雄法,其中以第一种方法应用较为普遍而快速,使用较多。但目前一些育种家更喜欢使用剪颖去雄法。

(1) 温汤去雄法

温汤去雄原理是利用雄蕊比雌蕊对高温更敏感的特性,控制一定水温和处

理时间,使全穗能在当天开花的雄蕊丧失生活力而雌蕊仍保持较好的生活力,只要掌握好处理的温度和时间,便能有效地杀死花粉,而不伤害柱头,达到去雄的目的。具体操作步骤为:

① 稻穗自然开花前 1~1.5h,用热水瓶盛好一定量热水,用冷水调节到 43~45℃,一般籼稻用 43~44℃,粳稻用 44~45℃。切勿提高水温以免烫死雌蕊。

② 将母本穗小心地倾斜浸入热水瓶中,持续 3~5min。注意:勿要延长处理时间、切忌将稻穗折断。

③ 取出稻穗,抖去穗上积水。等待 5~10min,只有当天开花的颖花其雄蕊被烫死。

④ 尚未成熟的颖花处理后不会开花,其花粉仍具有生活力,应将它们全部去掉,这一点应特别注意。可用剪刀先剪去处理后未开放的颖花,然后将已开放的颖花逐一斜剪去除上端 1/3 的颖壳。

(2)剪颖去雄法

在杂交前一天下午 3 时后或当天水稻开花之前 1~2h,用剪刀将穗部已开过的颖花和 2~3d 内不会开放的幼嫩颖花剪去,仅留 10 余朵用于去雄杂交(有芒品种还应去芒)。

去雄时,将稻穗对着阳光透视,选择花药已升至颖壳上端的颖花,将保留的颖花用剪刀逐一斜剪,剪去其上端 1/3 左右的颖壳。稍待片刻,花药将伸出剪口,用镊子轻轻地将每一颖花内尚未成熟带黄绿色的 6 枚花药全部完整地取出。如果母本品种的柱头较短,也可让花药上升到颖壳顶端时,从颖壳 1/2 处剪去(注意:去雄时花药破裂或已有成熟花药散粉,则应去除该小穗,并将镊子放入酒精里杀死所蘸花粉)。

这种去雄方法虽然工作效率很低,但有些粳稻品种用温汤去雄不易促使开花杀雄,这时就不得不用这种去雄方法。

(3)真空去雄法

真空去雄法就是用配有特殊装置的真空泵吸取花药代替人工取出花药。其他步骤和注意事项同剪颖去雄法。

4. 套袋隔离

将去雄后的稻穗套上牛皮纸袋(用牛皮纸袋要比用玻璃纸袋好,所结种子明显较重),下端斜折,用回形针固定,以待授粉,但绝不能将回形针夹住茎秆。挂

好标牌,用铅笔写明母本名称及去雄日期、操作者姓名等。

5. 授粉

授粉在去雄后当天上午开花盛期进行。授粉方法有人工控制授粉和自由授粉。

(1) 人工控制授粉法

① 选具有该品种典型性状、生长健壮的父本植株。

② 从选择的父本稻穗上选即将开放的颖花(花药已伸到颖花顶端),取出其中外形饱满、膨松、柔韧、颜色鲜黄的花药,放于小瓷杯中。

③ 打开母本纸袋,用镊子夹取成熟、饱满的花药放入母本颖花内或再用镊子将花药夹破,使花粉散出,再夹着蘸满花粉的花药,在每一朵花的柱头上涂抹。按颖花依次授粉,以免遗漏。

注意水稻花粉保持生活的时间很短,采集的花粉必须在 3min 内授完。因此,授粉速度要快,最好边采边授。

(2) 自由授粉法

① 选择具有该品种典型性状、生长健壮的父本植株。

② 将正处于盛花的父本穗小心地剪下,或在去雄工作之后立即选择当天可开较多花的父本穗逐一剪去每个颖花 1/2 的颖壳,剪下稻穗插在母本植株附近田里,待花药伸出开始散粉时即可进行授粉。

③ 打开已去雄稻穗上端折叠的纸袋口,将正在开花的父本穗插入纸袋的上方,凌空轻轻抖动和捻转几次,使花粉散落在母本柱头上。

自由授粉法操作简便快速,只要去雄和授粉时间掌握得好,其结实率可以提高,又能不失时机地多做杂交组合。

(五) 授粉后管理

做完授粉后,稻穗上颖花不会立即闭合,为了防止串粉,必须用酒精将手和镊子等擦洗干净,还必须立即套上纸袋,袋口上端用回形针别好。套袋需要的时间,因授粉方法而异。剪颖去雄时须套 4~5d;温水、温汽杀雄时可只套 1 日。为了防止风将纸袋吹落或吹折稻穗,可在母本植株旁插一根小竹竿,将稻穗系于其上。后期还应防止鸟食。

在纸袋或穗颈基部所挂的塑料牌上用铅笔写明组合代号或名称、杂交日期及操作者姓名,并在工作本上作好记录。

(六)收获种子

一般在授粉后 17~25d 即可收获种子。过早或过晚收获对种子生活力均不利。收获时应按组合进行,装于小纸袋中,写明组合名称,然后晒干,妥善保存并作记录于表 1-1。

表 1-1 水稻杂交结实情况记录表

组 合	去雄方法	去雄花数	授粉方法	结实粒数	结实率(%)	备 注

五、实验作业

1. 分组观察水稻的花序结构及颖花构造,观察水稻的开花习性,并比较不同品种开花习性上有何差异。

2. 用糯性品种作母本、非糯性品种作父本,每人分别用温汤去雄和剪颖去雄各作杂交 2 穗。1 周后,检查两种杂交方法的杂交穗子各一个的杂交结实率,3 周后剩余 2 个穗用 1%I-KI 溶液检查杂交种子胚乳的染色反应,检查杂交效果,并按杂交方式、杂交颖花数、结实率(%)、I-KI 染色反应逐项写出实验结果。

实验二 大豆杂交育种技术

一、实验目的

1. 观察大豆花器构造和了解大豆开花习性;
2. 了解大豆有性生殖的生物学特性,练习并初步掌握大豆的有性杂交技术。

二、内容说明

1. 花器构造

大豆 [*Glycine max* (L.) Merr.] 属豆科 (Leguminosae), 蝶形花亚科 (Papilionaceae), 大豆属 (*Glycine*), 自花授粉作物。总状花序, 着生在主茎和第一次分枝的叶腋内 (腋生花序) 或植株顶端 (顶生花序)。通常花序约有 15 朵花, 但长花序品种多达 30 朵花。大豆的花由花萼、花冠和雌雄蕊组成。花萼 5 片, 位于花的最外层, 基部连合成筒状。花冠呈蝶形, 顶端较大的一片为旗瓣, 两侧对称的二

片为翼瓣,下面二片较小的为龙骨瓣,龙骨瓣弓形包被着雌雄蕊。雄蕊 10 枚,其中 9 枚的花丝连在一起成管状,1 枚单生,为二体雄蕊。雌蕊位于雄蕊中央,花柱较长而弯曲,柱头球形,子房一室,内有 1~4 个胚珠。总之,大豆花是 5 片花瓣内包复花蕊,10 枚雄蕊又紧密围绕雌蕊,使之不能外露(图 1-2)。

2. 开花习性

大豆开花从花蕾膨大到花瓣完全

开放一般需 3~4d,但随气候条件的变化而不同,最长可达 7d。大豆的开花顺序大部分品种是从主茎第 4 节开始,由内向外,由下向上,随主茎的生长而不断开放;分枝是第 2~4 节先开花,向上向下,依次开放。但还因结荚习性而异,无限结荚习性的的大豆,一般不形成明显的顶端花序,花期较长,可达 30~40d,结荚分散。有限结荚习性的的大豆,主茎出现顶端花序较早并较发达,一般主茎中上部先开花,并往上、下两个方向和由内向外呈螺旋式开放。花期集中且较短,一般为 15~20d,同一花序中,基部的花先开,上下相邻两花序的花期相差 1d,同一花序相邻花朵其花期也相差 1d 左右。雌雄蕊在开花前已成熟,当花冠展开时花药破裂自花授粉,所以其天然异交率一般仅 0.5%~1%。

大豆一般在上午 6—11 时开花,8 时左右开花最盛。有限结荚习性品种比无限结荚习性品种开花略晚 1h。始花后的 5~7d 进入盛花期。开花的最适温度为 25~28℃,相对湿度为 80%左右。

在自然条件下,大豆的花粉生活力一般能保持 4h,柱头的生活力可维持 2~3d,大豆开花授粉后花粉在柱头上 2h 内即发芽伸入柱头,经 8~10h 便完成受精过程。

三、材料仪器及药品

1. 材料

大豆育种的杂交亲本材料。

2. 仪器用具

剪刀、镊子、放大镜、标牌、铅笔、大头钉、酒精棉盒、小板凳。

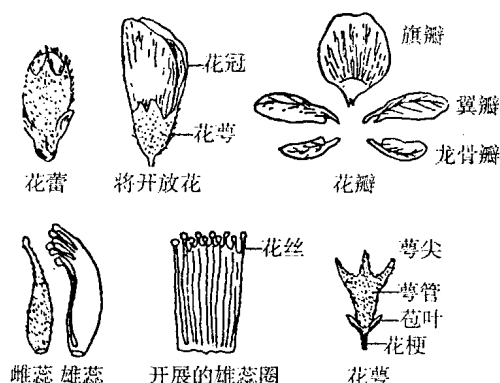


图 1-2 大豆的花器构造