

蔬菜栽培学

实验实习手册

丰 锋

广东海洋大学园艺专业实验室

2019.6

目录

实验一	蔬菜作物的分类.....	3
实验二	蔬菜种子的识别.....	6
实验三	蔬菜种子质量的鉴定.....	14
实验四	蔬菜幼苗的识别.....	18
实验五	蔬菜播种材料的播前处理.....	21

实验一 蔬菜作物的分类

1.目的

认识蔬菜作物的主要类别，初步掌握分类的依据和方法。

2.材料

2.1 后山园艺实习基地及附近农村的各种蔬菜植株；

2.2 各种类别蔬菜（根菜、茎菜、叶菜、果菜、花菜）的食用器官。

3.说明

蔬菜作物种类繁多。据统计，全世界现有的蔬菜超过 450 种，我国有蔬菜 200 余种，普遍栽培的就有 50-60 种，这仅是种的数目，而种内又分变种，变种（或种）内又有不同的品种。为了便于学习和研究，有必要对其分类，使其系统化。

常用的蔬菜分类方法有三种：

3.1 植物学分类法：即按植物学形态特征，按界、门、纲、目、科、属、种、变种分类。常见的蔬菜共分为 27 科、101 种。该分类法的优点在于可以明确科、属、种间在形态上、生理上的关系，以及遗传上、系统发育上的亲缘关系，有共同的拉丁学名。例如，亲缘关系越远，越不易杂交，这对于良种繁育指导意义很大。另外，同一科蔬菜，其各自在生物学特征及栽培技术上都有许多共同之处，如茄科的番茄、辣椒和茄子，栽培技术就很相近，同时同科蔬菜主要具有共同的病虫害。

但该分类法也有其缺点，有些蔬菜亲缘关系很近，但所需环境条件及栽培技术却相差很大。如茄科的番茄和马铃薯。

3.2 食用器官的分类法：即按各种蔬菜的食用器官的形态进行分类，共分为根、茎、叶、花、果等五类。这种分类法的特点是同类蔬菜食用器官相同，可以了解彼此在形态和生理上的关系。凡食用器官相同的，其生物学特性及栽培方法也大体相同。如萝卜、胡萝卜、根用芥菜，同属根菜类。尽管它们

分属不同的科，但对环境条件及栽培技术的要求接近。可是有些蔬菜，尽管食用器官相同，而栽培技术差异很大，如同属花菜类的花椰菜和黄花。有些蔬菜尽管食用器官不同，但栽培技术却较相近，如叶菜类中的甘蓝、花菜类的花椰菜和茎菜类的球茎甘蓝。因此引出第三种分类方法。

3.3 农业生物学分类法：它的分类标准要求同一类蔬菜生活条件基本一致，栽培技术大致相同。这种分类法综合了上述两种方法的优点，比较适合生产上的要求，常见的蔬菜分为根菜、白菜、等 13 类。

4.内容及作业

4.1 仔细观察各种蔬菜的形态特征，按上述三种分类法，指出各种蔬菜分属那一类

4.2 所观察的蔬菜其食用部分属哪种器官（根、茎、叶、花、果）？若是变态茎，属于哪种变态（如嫩茎、块茎、根状茎等）？若是变态的根，又是哪种变态（如直根、块根等）？

4.3 调查所观察蔬菜的栽培方式、播种期、收获期等，连同上述观察结果填入记载表。

表 1 蔬菜分类观察记载

蔬菜名称	科别	食用器官分类	农业生物学分类	生活周期	栽培方式	播种期	收获期	备注

实验二 蔬菜种子的识别

1.目的

学会根据种子的形态特征识别各种蔬菜种子。

2.材料和用具

白菜、甘蓝、萝卜、芥菜、胡萝卜、芹菜、芫荽、莴苣、筒蒿、菠菜、厚皮菜、洋葱、大葱、韭菜、番茄、茄子、辣椒、南瓜、笋瓜、西葫芦、冬瓜、瓠瓜、黄瓜、丝瓜、苦瓜、西瓜、甜瓜、豇豆、菜豆、毛豆等四套蔬菜种子。

放大镜、刀片、镊子、米尺、卡尺、培养皿等。

3.说明

生产上用的“种子”与植物学上的“种子”概念有所区别。植物形态学上的种子（真种子）”，是由胚珠经过受精以后发育而成的，包括胚、胚乳及种皮。生产上用“种子”泛指播种材料，除真种子外，还包括部分果实及无性繁殖材料。十字花科、茄科、豆科、葫芦科等播种材料为真种子，而伞形科、藜科、菊科等播种材料为果实，而马铃薯、生姜、魔芋等播种材料属营养器官。

不同种类的蔬菜种子各有典型的形态特征，识别时常据如下几方面比较鉴定。

3.1 种子外形：球形、扁圆形、卵形、长形、纺锤形、肾形、心脏形、三棱形、盾形、披针形、不规则形等。

3.2 大小：一般分为大、中、小粒三级。大粒如豆类、瓜类种子；中粒如茄科、百合科、藜科的种子；小粒十字花科、苋科、伞形科的种子，可以根据种子纵横径或千粒重较准确地记载大小。

3.3 颜色：有褐、红、黄、黑、白、绿、棕、杂色等或有斑纹。

3.4 光泽：有或无。

3.5 表面特征：有光滑、瘤状突起，凹凸不平、棱状或网纹等；有无蜡层；有无茸毛或刺毛，密生或稀生，排列成行或杂乱等。

3.6 种子边缘情况及种脐正生或歪生。

3.7 气味：芳香或其他气味。

3.8 种子构造：可分为三类，一是种皮、胚、胚乳全有的，如茄科、苋科、百合科、十字花科的蔬菜；二是无胚乳的，如豆科、葫芦科的蔬菜种子；三是具有外胚乳的，如藜科的蔬菜种子。

4.内容及作业

4.1 根据种子的外部形态识别各种蔬菜种子，并将观察的结果填入下表。

4.2 观察豇豆、番茄种子的内部结构，绘图标明主要组成部分。

4.3 鉴别教师陈列的五种蔬菜种子，依编号确定种子名称，并记在报告内。

4.4 从外部形态看，哪些种子最难区分？你能区分洋葱、韭菜、大葱种子；黄瓜和甜瓜、甘蓝和白菜、三种南瓜的种子吗？有何不同点？

表2 蔬菜种子形态观察记载表

名称	科名	形状	大小	颜色及 光泽	表面 特征	种子还 是果实	图形	其他

附 蔬菜种子检索表

(引自吴志行 1981 年)

十字花科 (cruciferae) 蔬菜种子检索表

- A. 种子有棱角, 呈卵形或心脏形…………… (kaphanus sativus L.) 萝卜
- AA. 种子无棱角, 呈圆球形, 或长椭球形。
 - B. 种子呈圆球形, 种皮色深。
 - C. 种皮紫褐色, 至铁灰色, 种脐圆……………
…………… (Brassica oleracea L.) 甘蓝类
 - CC. 种皮色较浅, 种脐卵形或椭圆形。
 - D. 种皮色最浅, 呈红褐色, 脐卵形……………
…………… (Brassica juncea L.) 芥菜类
 - DD. 种皮色较浅, 呈紫褐色, 种脐椭圆形。
 - E. 种子中等偏大, 平均千粒重在 3.25 克左右, 色稍深……………
…………… (Brassica campestris ssp. pekinensis L.) 大白菜
 - EE. 种子中等偏小, 平均千粒重在 2.65 克左右, 色稍
浅…………… (Brassica campsstris ssp. cninensis L.) 小白菜
 - BB. 种子呈半球形或长椭圆形, 种皮色浅。
 - C. 种子呈半球形, 种皮红棕色……………
…………… (Nasturtium officinale R.Br.) 豆瓣菜
 - CC. 种子长椭圆形, 种皮黄棕色……………
…………… (Capsella bursa-pastoras (L.) (Mm. 芥菜

伞形花科 (Umbeliiferae) 蔬菜种子检索表

- A. 果实较大, 成熟时双悬果不易分离
- B. 果实半球形, 棕色, 有果棱 20 多条……………

- (Coriandrum sativum L.) 芫荽
- BB. 果实椭圆形, 扁平, 灰色, 有果棱五条.....
- (pastinaca sativa L.) 美国防风
- AA. 果实较小, 成熟时易分离。
- B. 果实半卵形 (二个果实合成卵形), 褐色或黄褐色, 果棱九条, 棱上有多数刺毛..... (Daucus carota var. sativa D.C.) 胡萝卜
- BB. 果实半椭球体 (二个果实合成椭球体), 灰褐色或黑褐色, 棱上无刺毛。
- C. 果实较大, 半长卵形 (二个果实合成长卵形), 黄褐色, 果棱 13 条..... (Foenioulum vulgare Mill.) 小茴香
- CC. 果实细小, 半椭球形 (二个果实合成椭球体), 黑褐色, 果棱九条..... (Apium Helosciadium graveolens L.) 芹菜

茄科 (Solanaceae) 蔬菜种子检索表

- A. 种皮披有白色绒毛..... (Lyopersicem esculentum Mill) 番茄
- AA. 种皮无绒毛
- B. 种子扁平, 较大, 略呈方形, 种皮粗糙, 具网纹, 周围略高, 呈浅黄色..... (Capsioum annuum L.) 辣椒
- BB. 种子饱满较小, 种皮光滑, 中央隆起, 呈黄褐色。
- C. 种子近圆形..... (Solanum melongena L.) 茄子
- CC. 种子呈芝麻形..... (Solanum tuerosum L.) 马铃薯

葫芦科 (Cucurbitaceae) 蔬菜种子检索表

- A. 每果仅一粒种子, 种子与果肉相连, 播种时连果实一起播种..... (Sechium edule Swartz) 佛手瓜

- AA. 每果有多数种子，种子与果肉分离，播种时仅用种子播种。
 - B. 种子尾部有刚毛
 - C. 种子尾部刚毛稠密…………… (Cucumis sativus L.) 黄瓜
 - CC. 种子尾部刚毛稀疏…………… (Cucumis melo L.) 甜瓜
 - BB. 种子尾部无刚毛
 - C. 种皮质地疏松呈海绵状
 - D. 种子扁平，呈卵形，一头尖，一头圆。
 - E. 种子边缘有棱状突起，脐的两侧有肿瘤。
 - F. 种子小，千粒重在 30.78 克左右……………
 - …………… (Benincasa nispida var. chienqua How.) 节瓜
 - FF. 种子大，千粒重在 44.5 克左右……………
 - …………… (Benincasa nispida Cogn.) 粉皮冬瓜
 - EE. 种子边缘无棱状突起，脐的两侧肿瘤不明显……………
 - …………… (Benincasa nispida Cogn.) 青皮冬瓜
 - DD. 种子扁平，呈草履形，一头尖，一头平……………
 - …………… (Lagenaria siceraria Makino) 扁蒲 (瓠瓜)
 - CC. 种皮质地致密
 - D. 种子较厚，呈六角形，有浅黄色花纹，状似龟背…………… (Momordica charantia L.) 苦瓜
 - DD. 种子较薄，呈卵形。
 - E. 脐的两侧无肿瘤。
 - F. 种子边缘金黄色线条明显……………
 - …………… (Cucurbita moschata Duch.) 中国南瓜
 - FF. 种子边缘金黄色，线条不明显。
 - G. 种子宽大近圆形，种皮皱纹多，喙大而呈倾斜状……………

- (Cucurbita maxime Duch.) 印度南瓜
- GG. 种子瘦小, 长卵形, 种皮光滑, 喙小而平直.....
- (Cucurbita pepo L.) 美洲南瓜
- EE. 脐的两侧有肿瘤
- F. 有椭圆形肿瘤..... (Citrullus vulgaris Schard.) 西瓜
- PF. 有眉状和钳状肿瘤
- G. 有眉状肿瘤, 四周有种翼.....
- (Luffa cylindrica Roem.) 普通丝瓜
- GG. 有钳状肿瘤, 四周无种翼.....
- (Luffa acutangula Roxb.) 棱角丝瓜

菊科 (Compositae) 蔬菜种子检索表

- A. 果实四周有纵行果棱 14 条, 果实顶端有环状冠毛一束.....
- (Cichorium Ondivia L.) 苦苣
- AA. 果实每面有纵行果棱 10 条, 或 10 以下, 果顶冠毛脱落。
- B. 果实每面有纵行果棱 10 条, 果棱间有斑纹.....
- (Arctium lappa L.) 牛蒡
- BB. 果实每面有纵行果棱 10 条, 果棱间无斑纹。
- C. 果实扁平, 呈披针形..... (Laotuca sativa L.) 莴苣
- CC. 果实较厚, 呈梯形.....
- (Cnrysant.nemum coronarium var. spatium Bailey) 筒篙

百合科 (Liliaceae) 蔬菜种子检索表

- A. 种子较大, 种面较平滑, 为球体通过直径作 1/3-1/6 等分状, 饱满种子略呈球形.....(Asparagus officinalis L.)石刁柏

- AA. 种子较小，种面较皱，呈盾形或三角锥形。
 - B. 种子扁平，呈盾形，腹背不明显，脐突出，种面皱纹细而密……………
……………（*Allium tuberosum* R. P.）韭菜
 - BB. 种子略呈三角锥形，背部突出，有棱角，脐凹陷，腹部略呈园形。
 - C. 腹部与脐相对方向有局部突出……………（*Allium porrum* L.）韭葱
 - CC.腹部与脐相对方向无局部突出
 - D. 脐部凹陷浅，背部皱纹少且整齐……（*Allium fistulosum* L.）大葱
 - DD. 脐部凹陷深，背部皱纹多，且不规则……（*Allium cepa* L.）洋葱

豆科（*Leguminosae*）蔬菜种子检索表

- A. 种皮上有自脐部发出放射状花纹
 - B. 种子扁平，或半肾脏形，种子小……（*Phaseolus lunatus* L.）小菜豆
 - BB. 种子扁平，肾脏形，种子大……………
……………（*Phaseolus limensis* Macf.）大菜豆
- AA. 种皮上没有发自脐部放射状的花纹
 - B. 脐呈楔形（三角形）……………（*Vigna sesquipedalis* Wight.）豇豆
 - BB. 脐呈椭圆形
 - C. 种子呈球形，脐凸出于种皮之上……………（*Pisum sativum* L.）豌豆
 - CC. 种子呈椭球形
 - D. 脐凹入种皮，发芽孔边有一对种瘤……（*Phaseolus vulgaris* L.）菜豆
 - DD. 脐与种皮平，发芽孔边无种瘤……………（*Glycine max* Merr.）毛豆
 - BBB. 脐呈线状
 - C. 脐白色，突出于种皮之上，其长度占种子圆周 1/3 左右……………
……………（*Dolichos lablab* L.）扁豆
 - CC. 脐黑色，与种皮平，其长度不足种子圆周的 1/3

- D. 种子扁平，椭圆形，微有凹凸，通常脐冠脱落·····
····· (*vicia faba* L.) 蚕豆
- DD. 种子较厚，椭圆形或肾脏形，脐的周围有膜状脐冠。
 - E. 种皮红色，籽粒较大····· (*Canavalia gladiata* D.C.) 高刀豆
 - EE. 种皮白色，籽粒较小····· (*Canavalia ensiformis* D.C.) 矮刀豆

黎科 (*Chenopodiaceae*) 蔬菜种子检索表

- A. 果实为单果，呈球形或菱形，萼片脱落
 - B. 果实为球状，果实表面无刺·····
····· (*Spinacia oleracea* var. *inermis* Hort) 圆籽菠菜
 - BB. 果实为菱角状或多角形，果实表面有刺·····
····· (*Spinacia oleracea* L.) 刺子菠菜
- AA. 果实为聚花果，呈多角形，萼片宿存。
 - B. 每一聚花果有 3-4 个单果，萼片一长而开展，种子较大·····
····· (*Beta vulgaris* var. *rapacea* Ko cho) 根用甜菜
 - BB. 每一聚花果有 1-2 个单果，片短而内抱，种子较小·····
····· (*Beta vulgaris* var. *cicla* L.) 叶用甜菜

实验三 蔬菜种子质量的鉴定

1.目的

学习鉴定蔬菜种子播种质量的方法。

2.材料、试剂及用具

豇豆和菜豆种子各 1 公斤，辣椒和茄子种子各 60 克。

乙醇、靛红、红墨水、溴化三基四氮唑或 2、3、5 ——氯化三苯基氮唑、天平、清洁草纸或海绵、解剖针、培养皿、200-250ml 烧杯、玻璃缸、镊子、量筒及温箱等。

3.说明

优良的蔬菜种子除应具备该品种的特征特性外，还应具备如下质量：没有夹杂其他作物或杂草种子、无泥沙及其他杂物，饱满充实，发芽率高，发芽势及生活力强，无病虫害等。因此，种子质量鉴定的内容有：

3.1 千粒重：即一千粒种子的重量（克），有时也用一克种子的粒数表示种子的饱满度。同一种蔬菜的不几品种或同品种在不同生态条件下的种子千粒重有所差异。一般对同一品种来说，千粒重越重（每克种子粒数越沙），籽粒越饱满，越好。

3.2 净度（纯度：指清除杂质后的种子重量占供试种子重量的百分数。杂质指混在种子中的碎石、泥土、破碎的茎秆、果皮、虫鼠粪便和其他作物、品种的种子等。

$$\text{种子净度 (\%)} = \frac{\text{供试种子重量} - \text{杂质重量}}{\text{供试种子重量}} \times 100$$

3.3 发芽率：指一定数量的种子在发芽适宜的条件下，其发芽的种子数占供试种子数的百分比。它是衡量种子用价的指标之一，也是决定播种量的主要参数。

$$\text{种子发芽率 (\%)} = \frac{\text{供试种子的发芽数}}{\text{供试种子数}} \times 100$$

种子发芽率常分为甲、乙二级（见附表 1）。同一品种的种子，新鲜饱满的发芽率高，陈旧或保管不善的发芽率低。

3.4 发芽势：在规定时间内发芽种子的百分率称为发芽势。一般瓜类种子规定 4—5 天，豆类 3-5 天；白菜类 4-5 天；茄果类和葱蒜类 6-7 天，发芽势高，表明种子发芽速度快，发芽整齐。

$$\text{种子发芽势 (\%)} = \frac{\text{规定时间内发芽的种子数}}{\text{供试种子数}} \times 100$$

3.5 发芽指数：指种子该日发芽数与至该日为止的发芽天数之比的总和。

$$\text{种子发芽指数 (Gi)} = \sum \frac{\text{Gt (第 t 日的发芽数)}}{\text{Dt. (发芽日数)}}$$

3.6 种子用价：种子净度与其发芽率的乘积即种子用价。它反映种子实际价值的大小。 种子用价 = 种子发芽率 × 种子净度

3.7 种子生活力的快速测定：测定种子的发芽势、发芽率或发芽指数尚需较长的时间和一定的设备。所以，种子生活力的测定方法应运而生。其原理是，有发芽能力和无发芽能力的种子，其胚芽和胚根在 2、3、5 一氯化苯基四氮唑或溴化三基四氮唑、靛红、红墨水溶液中呈色反应不同。测定方法见下表。

表 种子生活力快速测定方法

试剂名称	浓度	℃	处理时间	适用种子	鉴定标准
TTC	0.25%	40	2h	茄果类、瓜类、豆类	着色的为活种子
	0.25%	30	2h	豆类	兰色为死种子
红墨水	5%	10—20	5—10min	豆类	红色为死种子

4.内容及作业

4.1 种子生活力的快速测定：

先将干燥的菜豆、辣椒种子用常温水泡胀，一般需四个小时。然后轻轻剥去种皮，让其胚根、胚芽裸露，并预放入盛有水的烧杯内或铺有湿草纸的培养皿内，再分别投入药液中，按上表要求进行处理。处理完毕后，用清水冲洗表面的药液，立即根据鉴定标准统计着色结果，记入实验报告内。

4.2 种子净度的测定：

取 300 克菜豆或 250 克豇豆及 10 克辣椒或茄子种子样品分别除去一切杂物。据除杂前后的重量计算种子净度。

4.3 千粒重的测定

按对角线取样法分取 500-1000 粒菜豆或豇豆及辣椒或茄子种子，分别称重，换算成千粒重（克）。

4.4 发芽势、发芽率及发芽指数的测定

分取 100 粒菜豆或豇豆及辣椒或茄子种子，润湿后规则地放入垫有 2-3 层湿草纸的培养皿内，置于 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱内，每天定时观察并统计发芽数，至发芽总数不再增加时为止，计算发芽势，发芽率和发芽指数，并与种子生活力测定的结果作一比较。实验时，注意保持培养皿内草纸的湿润度，统计发芽时，以胚根长度达到种子长度的 $1/2$ 为准。菜豆或豇豆的发芽势规定第 4 天测定，辣椒或茄子第 7 天测定。

4.5 计算种子用价。

4.6 根据上述实验结果，对菜豆或豇豆及辣椒或茄子种子质量作出综合评价。

附表：蔬菜种子质量表

种子名称	千粒重 (克)	一级		二级		种子寿命(年)	发芽最低℃	发芽适温	鉴定发芽日数	
		发芽率(%)	纯度(%)	发芽率(%)	纯度(%)				开始	最后
白菜甘蓝	3.1-3.5	90	98	60	95	3-4	2-3	20-25	3	7
花椰菜	2.5-3	80	98	50	95	3-4	2-3	20-25	3	7
球茎甘蓝	2.5-3.3	90	98	70	95	4	2-3	20-25	3	7
胡萝卜	1.0-1.1	70	95	45	90	2-3	4-5	27	5	10
萝卜	7.0-8	85	96	60	92	4-5	1-2	20-25	3	7
牛皮菜	100-160	80	97	60	94	4-5	5-6	25	4	8
芜荑	1.0-1.7	95	98	80	95	4	2-3	25	4	6
韭菜	2.8-3.7	80	99	50	95	1	4-5	20	5	12
芹菜	0.4-0.5	75	98	60	93	3	2-3	20	7	14
茴香	1.2-1.4	60	95	40	95	2-3	2-3	20-30	7	14
莴苣	0.8-1.2	80	95	65	90	3-4	2-3	20	5	10
菠菜	8-11	70	97	50	93	2-4	2-3	20	5	14
茄子	3.5-4.0	85	98	65	95	4	14-16	25-30	5	14
番茄	2.8-3.3	85	98	60	96	3-4	10-12	25-30	6	17
辣椒	4.5-6.0	70	98	50	95	2-3	15-17	25-30	7	14
黄瓜	25-31	90	99	65	96	2-3	13-15	25-30	3	10
南瓜	140-350	90	99	75	95	5	10-12	25-30	3	10
西葫芦	140-200	95	99	80	96	4	10-12	25-30	3	10
西瓜	60-140	95	99	80	96	4-5	15-17	25-30	4	6
甜瓜	30-55	95	99	80	97	7-9	15-17	25-30	3	8
菜豆	300-700	95	95	99.5	85	7-9	8-9	20-25	4	8
蚕豆	1000-2500	95	95	99.5	85	7-9	3-4	20	4	10
豇豆	150-400	95	95	98	80	5-7	8-9	20	4	10

实验四 蔬菜幼苗的识别

1.目的

学会根据幼苗叶和初始真叶的特征识别各种蔬菜幼苗。

2.材料及用具

黄瓜、甜瓜、南瓜、冬瓜、丝瓜、瓠瓜、茄子、辣椒、番茄、菜豆、豇豆、大白菜、甘蓝、花椰菜、球茎甘蓝、芥菜、萝卜、大葱、洋葱、韭菜、胡萝卜、芹菜、芫荽、莴苣、菠菜幼苗。

扩大镜、镊子等。

3.说明

蔬菜种类及品种繁多,若幼苗发生混杂,除给生产带来管理上的困难外,还可能发生天然杂交,造成种或品种间的种子混杂现象,给生产造成更大的损失。因此,需要我们具备识别各种蔬菜幼苗的能力。

十字花科蔬菜幼苗的子叶多为肾脏形,颜色及大小差别不甚大,第一片真叶有较大的区别,无蜡粉,叶片较薄,波状缘,基生叶有明显叶柄,对生于短缩茎上的为白菜;第三片叶后有叶翼,互生于短缩茎上者为大白菜;而无叶翼、互生、绿色、全缘、叶柄基部稍向内内曲呈匙形者为小白菜。叶片厚、具蜡粉,子叶光滑多肉、肾脏形、暗绿色,下胚轴短稍呈紫红色者为结球甘蓝;下胚轴较长,子叶小、暗绿色,向内呈凹形小槽,其叶狭长量锯齿缘,无茸毛,平滑有光泽、暗绿稍带紫红色者为花椰菜;下胚轴短而粗,子叶肾脏形、茎尖稍呈紫色,后转为红色,最后转为绿色,其叶绿色,锯齿缘、无茸毛有明显的叶翼为球茎甘蓝。绿叶蔬菜种类较多,幼苗外部形态差异大,芹菜叶柄细长,叶片为奇数二回羽状复叶,小叶为扇形、前端左右各一道深裂;芫荽为互生,质地薄则柔嫩具备一种特殊的香味;菠菜真叶圆形或犁形,子叶披针形,大而厚、短缩茎呈红色,

葱蒜类中的大蒜,叶长扁形呈带状,叶鞘基部呈紫红色或白色,具辛辣

味；韭菜叶狭窄带状，先端钝圆；香葱叶圆而中空，易分孽成丛状；大葱秆粗圆而中空；洋葱叶长、粗而中空略呈“凹”形管状，

根菜类中的萝卜叶簇生于短缩茎上，中晚熟种多为羽状全裂叶，早熟种多为枇杷形叶或倒卵形叶，全缘或波状缘，上生刺毛，中肋粗大突出；胡萝卜叶片为羽状全裂，有特殊气味。

茄果类蔬菜幼苗的子叶狭长呈披针形或盾形。其中番茄幼苗茎种叶上密布明显的茸毛，茎基部紫色或绿色，真叶为单叶深裂；茄子幼苗茎和叶上具有较细软的茸毛，子叶稍宽略呈盾状或肾脏形，真叶宽卵圆形或扁圆形，下胚轴及叶柄紫色或绿色；辣椒幼苗茎和叶光滑无茸毛，子叶为长披针形，真叶长卵形。

豆类蔬菜的幼苗，子叶肥厚，生长中软缩不展，第一对真叶为单叶，心脏形。其中子叶出土，第一对真叶近三角形，有光泽的为豇豆；子叶一出土，第一对真叶为心脏形即菜豆；子叶不出土，第一对真叶不发达，从第二片真叶起为偶数羽状复叶，有小叶 1-3 对，复叶顶端具卷须为豌豆；子叶不出土，第一、二片真叶不发达，第三片真叶起为偶数羽状复叶，有小叶 1-3 对，复叶顶端无卷须为蚕豆。

瓜类幼苗子叶大，椭圆形，整齐无缺刻，根茎处有瘤状突出。其中黄瓜下胚轴四棱形。具刺毛，子叶长椭圆形叶脉由基部五出，真叶近五角形；冬瓜子叶和真叶密布灰色茸毛，真叶心脏形；丝瓜子叶肥厚深绿色。叶脉特别明显；南瓜子叶特别肥大，叶脉明显，由基部七出，真叶掌状；西瓜子叶小近圆形，色浅绿，真叶为单叶深裂。

4.内容及作业

4.1 参照挂图或实物样本确定各种蔬菜幼苗的名称。

4.2 仔细观察各种蔬菜幼苗的胚茎、子叶及初始真叶的形状大小、颜色、叶缘、有无茸毛（刺毛）及蜡粉等特征，并记入下表。

4.3 你认为哪几种蔬菜幼苗最难识别，应当怎样区分它们？

表 蔬菜幼苗形态观察记载表

幼苗名称	科名	胚芽				子叶				真叶			
		形状	大小	颜色	其他	形状	大小	颜色	其他	形状	大小	颜色	其他

实验五 蔬菜播种材料的播前处理

1.目的

学会蔬菜播种材料的消毒、催芽的几种方法。

2.材料及用具

番茄、萝卜、甘蓝、莴苣等蔬菜种子及土豆块茎。

量杯、玻璃棒、纱布、培养皿、恒温箱、温度计、镊子、烧杯、酒精灯及灯架、瓷盘、小刀、沙、标签纸、甲醛、高锰酸钾、赤霉素、硫脲等。

3.说明

种子消毒、预措催芽是蔬菜生产中防止病虫害，促进生长，提早成熟，增加产量的有效措施之一。

3.1 种子消毒：蔬菜的许多病虫害常由种子带病原传染，故在播种前常需进行种子消毒。

3.1.1 温汤浸种：温汤浸种不仅可以杀死附着在种子表面的病菌，而且可以杀死潜伏在种子内部的病原菌。温汤温度依种子的种类而定。小粒种子在 50-55℃左右，大粒厚皮种子可适当高一些，处理时间一般为 10-15 分钟，处理前常把种子放在 20—30℃的水中浸 4-6 小时，促使病原菌活动，再移至温汤中，浸种时应不断搅动种子，并加入热水保持温汤温度或放于保温桶内处理，达到规定处理时间后，取出于常温水中降温。

3.1.2 药剂处理：药剂种类及处理方法很多。常用的药剂有甲醛、硫酸铜、代森铵、多菌灵、高锰酸钾等。处理方法有浸泡法、熏蒸法等。药剂处理主要杀死种子表面的病原菌。药剂消毒时，必须准确掌握药液浓度和处理时间，否则，起不到消毒作用或造成生理危害。例如，甲醛液浓度通常为 100 倍，处理 20-30 分钟；代森铵液 500 倍，浸种 30 分钟；高锰酸钾液 1%，浸种 30 分钟。

3.2 浸种催芽

3.2.1 常温水浸种：蔬菜种子尤其是种皮坚实和被茸毛的种子，在土壤中吸水慢，发芽往往不整齐。浸种处理使种子吸水快而均匀，种皮变软，甚至胀破，活跃萌发的新陈代谢过程，一般的种子浸泡 4-6 小时，种皮厚，附有粘质被茸毛的种子浸泡 10 小时以上，而且需要搓洗种子，更换水，温汤浸种也有促进发芽的生理作用。

3.2.2 化学浸种：化学处理种子，可打破休眠、激活酶系，或调节发芽过程的生理生化反应，从而促进发芽。常用的试剂有赤霉素、硫脲、硼酸、高锰酸钾、硝酸钾等。

3.2.3 催芽：催芽主要是满足种子发芽所需温度、湿度及氧气适宜条件，其条件依蔬菜种类而异，大多数蔬菜种子发芽要求较高的温度，但喜凉蔬菜种子发芽则要求较低的温度，如芹菜、菠菜、莴苣等种子在高温下不发芽或发芽缓慢，夏播时常需低温处理。

4.内容及作业

4.1 取萝卜种子 1 份，浸于 1% 甲醛中 20 分钟，取出沥干、密闭 2 小时，最后用清水冲洗干净。

4.2 取甘蓝或番茄种子 1 份，投入 50℃ 的温水中，搅拌，并维持此温 10 分钟，然后取出用常温水降温或浸种。

4.3 每组取莴苣 4 份，每份 100 粒，其中 1 份于 4℃ 下处理 4 小时，然后置于 25±1℃ 下催芽；另 3 份分别于 20±1℃、25±1℃、30±1℃ 温度下催芽。计算发芽势和发芽率的天数分别为 3、10 天。

4.4 每组取马铃薯切块 30 块，各处理 10 块，其中 1 份用 1ppm 赤霉素浸泡 10 分钟；1 份用 1% 硫脲浸 4 小时，取出沥干密闭 12 小时；另一份作对照。处理完毕后，放入铺有湿沙的瓷盘中，贴上标签，温度保持于 15-18℃，保湿催芽。在半月内观察记载其结果，记载格式如下表。

表 药剂处理马铃薯的催芽效果记载表

项目	赤霉素	硫脲	对照
应发芽数			
实发芽数			
发芽率			
芽均长			
烂薯数			