

果树生理研究技术

Guoshu shengli yanjiu jishu



果树生理研究技术

杨文政 编

河南科学技术出版社

果树生理研究技术

杨文政 编

责任编辑 白鹤扬

河南科学技术出版社出版

河南省郑州市印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开 10 印张 194千字

1984年1月第1版 1984年3月第1次印刷

印数: 1——7,860册

统一书号 16245·102 定价 0.93 元

内 容 提 要

本书分七章论述，从果树的实验基本知识开始，依次详述了果树的水分生理指标、矿质营养指标、光合作用和呼吸作用、有机化合物代谢指标、生长发育指标等测定，最后概述了层析和电泳技术在果树研究中的应用。可供果树科研人员与教学人员参考。

前 言

随着工农业的发展，人民的生活不断改善和提高，果品的供求之间已出现了相当差距。为了迅速解决此一矛盾，果树栽培业势必要向着“优质、高产、稳产、低成本”的方向发展。为此，必须进行深入细致的科学研究工作。但当前面临的突出问题是原有的试验手段和方法已不能适应当前研究水平的需要，而国内又无此方面的专著。这就是我们着手编写该书的基本出发点。

本书是根据我们多年来的教学和科研实践，并参阅国内外相当数量的文献资料编写而成。全书共分七章，主要介绍果树生理——生物化学的测试方法和果品贮藏加工方面的试验方法。针对我省果树研究的水平，每一项测试方法既包括国内外的先进技术、又包括简易的测试方法。力求使科研、教学和生产单位都能使用。

全书在编写过程中，承蒙丁宝章教授热情指导，田叔民教授作了审阅校正，在此特致谢意。由于编者水平有限，书中有不足和错误之处，请读者更正指教。

编 者

一九八二年十二月

目 录

第一章 实验的基本知识	1
一、常用器皿的识别与使用	1
二、器皿的洗涤	13
三、化学试剂及使用方法	15
四、酒精灯及酒精喷灯的使用	20
五、纯水的制作和纯度检验	23
六、主要常规仪器的使用方法	27
七、实验材料的采集和处理方法	49
第二章 果树水分生理指标的测定	54
一、组织中含水量和干物质含量的测定	54
二、土壤含水量的测定	57
三、果树组织中水势的测定	60
四、果树叶片气孔开闭状况的观察	72
五、组织中自由水和束缚水含量的测定	76
六、果树蒸腾强度的测定	78
第三章 果树矿质营养指标的测定	84
一、果树组织灰分含量的测定	84
二、果树组织中全氮量的测定	86
三、土壤有效性氮的测定	93
四、果树组织中磷含量的测定	95

五、果树组织中钾含量的测定	100
六、果树叶片中铁含量的测定	106
七、土壤中有效铁的测定	110
八、果树叶片中氮、磷、钾含量的简易测定法	112
九、土壤速效养分的测定法	119
十、果树缺素症的外形诊断	125
十一、果树缺素诊断法——根外追施法	127
第四章 果树光合作用和呼吸作用的测定	130
一、果树叶面积的测量方法	130
二、果树树冠体积和叶面积指数的测定	134
三、果树叶绿素含量的测定	136
四、果树光合强度的测定	142
五、果树呼吸强度的测定	148
六、果树组织中过氧化氢酶活性的测定	155
七、两种氧化酶活性的快速测定法	164
第五章 果树有机化合物代谢指标的测定	169
一、果树组织中还原糖含量的测定	169
二、果树组织中可溶性糖的测定	182
三、果树组织中淀粉含量的测定	183
四、果树组织中蛋白质含量的测定	192
五、果树组织中氨基酸总量的测定	196
六、果树组织中核酸含量的测定	202
七、果实和种子中脂肪含量的测定	211
八、树体内淀粉酶活性的测定	218
九、果实中有机酸含量的测定	222
十、果实中维生素C含量的测定	226

十一、果实组织中单宁含量的测定	232
十二、果胶质的测定	236
十三、粗纤维含量的测定	241
十四、果实中微量乙醇含量的测定	247
第六章 层析和电泳技术在果树研究中的应用	248
一、纸层析法	248
二、薄层层析法	264
三、电泳技术在果树研究中的应用	278
第七章 果树生长发育指标的测定	284
一、种子生活力的测定	284
二、根系活力的测定(TTC染色法)	291
三、花粉活力的测定	294
四、果树的组织培养方法	296
五、树木抗寒性的测定(电导法)	305
附 录	306
一、常用公制度量单位换算表	306
二、本书使用元素的原子量表	306
三、本书所用生化名词及缩写符号	307
四、常用缓冲液的配制	308

第一章 实验的基本知识

一、常用器皿的识别与使用

（一）试管和试管架

试管的规格较多，其规格以管口直径 $\times$ 管长（毫米）表示。一般有25 $\times$ 150、16 $\times$ 150和10 $\times$ 75毫米三种型号。试管多用作反应容器。

它可以加热至高温，但不能突然冷却，否则易破碎。

试管架多用木料或白铁皮制成，用于承放试管之用（如图1）。

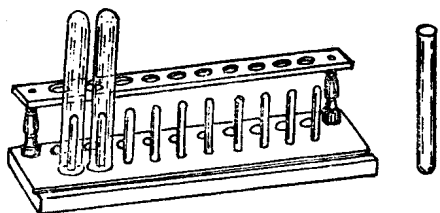


图 1 试管和试管架

（二）烧杯

烧杯为反应容器之一，其规格以容积（毫升）表示。如1000、600、400、250、100、50毫升等。烧杯可以加热至高温，加热时应放在石棉网上，一般不直接加热。加热后，不能突

然冷却，否则易破碎（如图2）。

（三）烧瓶

烧瓶为反应容器，有平底和圆底之分。其规格以容积表示（毫升），如1000、500、250、50毫升等。

烧瓶多用于物质的蒸馏之用，平底烧瓶还可用作洗瓶。烧瓶加热后，不能突然冷却，否则易碎裂（如图3）。

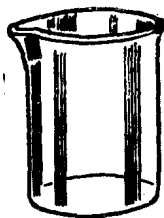


图2 烧杯

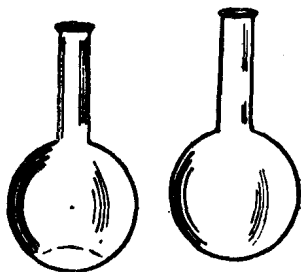


图3 烧瓶

（四）锥形瓶

锥形瓶又名三角瓶，其规格以容积表示，如500、250、100、50毫升等。

锥形瓶为反应容器，摇荡比较方便，可以加热至高温，使用时勿使温度变化过于剧烈，也不能突然冷却（如图4）。

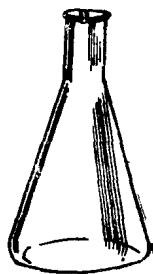


图4 锥形瓶

（五）碘量瓶

碘量瓶的规格以容积（毫升）表示。
如500、250毫升等。

碘量瓶除用于碘量法外，还常用于易挥发性溶剂，如乙醚、酒精等，浸提某些有机物质。碘量瓶的瓶口和瓶塞是磨砂的，两者结合相当严密。在使用时勿使磨砂部分擦伤，以免产生漏隙（如图5）。

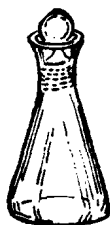


图5 碘量瓶

（六）试剂瓶

试剂瓶的规格较多，以制作材料可分为玻璃和塑料两类。以瓶口的大小可分为广口和细口两类。以颜色可分为无色和棕色。但无论哪种规格的试剂瓶，其型号均以容积（毫升）表示，如1000、500、250、125毫升等。

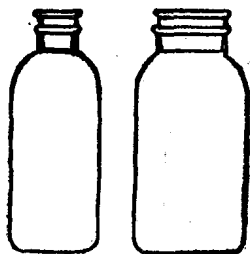


图6 试剂瓶

广口瓶用作盛放固体试剂，细口瓶盛放液体试剂。酸性溶液用玻璃塞，碱性溶液用橡皮塞，见光易分解的物质用棕色瓶。试剂瓶不能加热（如图6）。

（七）滴瓶

滴瓶由滴管和滴瓶两部分组成。有无色和棕色之分，其规格以容积（毫升）表示，如60、30毫升等。滴瓶多用于盛放指示剂之用（如图7）。

（八）洗瓶

洗瓶有玻璃和塑料两种，规格以容积（毫升）表示，如1000、500、250毫升等。洗瓶多用于装蒸馏水洗涤沉淀的容器。若无市售洗瓶，可用容积为500毫升的塑料瓶，按图8用弯玻璃管和橡皮塞配套而成。使用时用吹气和挤压瓶壁（塑料瓶）即可。



图7 滴瓶

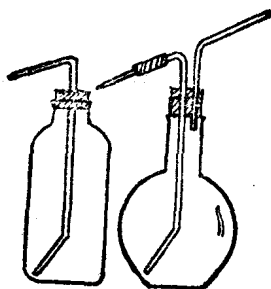


图8 滴瓶

（九）研钵

研钵一般有瓷质和玻璃两种。其规格以钵口径（厘米）

表示。研钵不能作反应容器用，只能作研磨固体物质之用。操作时只能用力研磨，切勿敲捣（如图9）。

（十）漏斗和漏斗架

漏斗的规格以漏斗颈长短和漏斗口径（厘米）表示，如6厘米长颈漏斗。漏斗用于过滤沉淀物质之用。

漏斗架在过滤时承放漏斗用，多为木制。有漏斗板和木架两部分组成，漏斗板用螺丝固定于木架上，能够上下移动位置（如图10）。

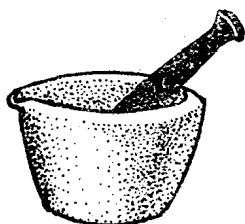


图9 研钵

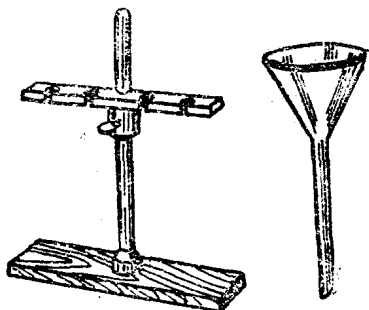


图10 漏斗和漏斗架

（十一）分液漏斗

分液漏斗有筒形、梨形、球形之分。规格以容积（毫升）表示，如500、250、100毫升球形分液漏斗等。每只分液漏斗都有配套的瓶塞和漏斗颈活塞，漏斗塞之间不能混用。否则容易渗漏。为防止瓶塞和活塞滑出跌碎，均用橡皮圈加以固定。

通常，分液漏斗用作分离两种或两种以上互不相溶的有机溶剂（如图11）。

（十二）布氏漏斗和吸滤瓶

布氏漏斗为瓷质，其规格以斗口直径（厘米）表示，如6、8厘米等。

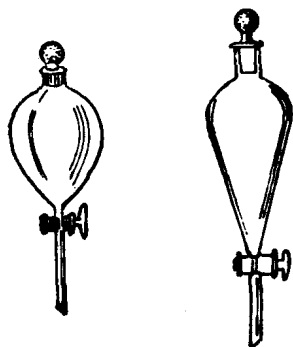


图11 分液漏斗

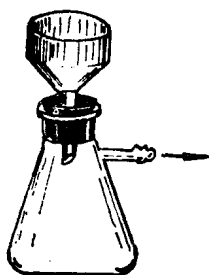


图12 布氏漏斗和吸滤瓶

吸滤瓶为玻璃质，其规格以容积（毫升）表示，如500、250毫升等。

布氏漏斗和吸滤瓶配套，用以吸滤大量固体物质（如图12）。

（十三）烧结玻璃坩埚

烧结玻璃坩埚用于过滤只需低温干燥的沉淀。其规格以孔径（微米）表示。国产品有六种型号：20~30微米，10~15微米，4.9~9微米，3~4微米，1.5~2.5微米，1.5微

米以下。

使用时，应根据实验对象不同，选择合适孔径的坩埚。另外，干燥或烘烤沉淀时，应在 105°C 以下为宜，最高温度不能超过 500°C （如图13）。

（十四）坩埚与坩埚钳

坩埚分为瓷、铁、银、铂、镍等类型。其规格以容积（毫升）表示，如30、25毫升等。坩埚耐高温，用于灼烧固体。使用时应放在泥三角上灼烧，烧后用预热的坩埚钳取下，放在石棉网上。

坩埚钳多为铁铜合金制成，表面镀有镍、铬。此钳专用于夹取热坩埚，使用时且勿与腐蚀性化学试剂接触，以免腐蚀损坏（如图14）。

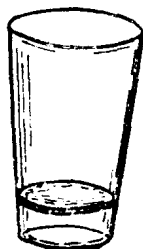


图13 烧结玻璃坩埚



图14 坩埚与坩埚钳

（十五）蒸发皿

蒸发皿为瓷质，分为有柄和无柄两种类型。其规格以容

积(毫升)表示,如125, 100、35毫升等。蒸发皿为反应容器,用于蒸发液体,能耐高温,但高温后不能骤冷(如图15)。

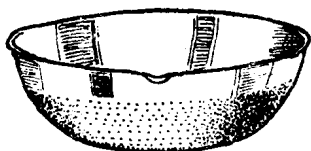


图 15 蒸发皿

(十六) 干燥器

干燥器为玻璃制品,其规格以口径(厘米)表示,如25 15厘米等。干燥器用于存放样品,以防吸水而影响绝对重量。

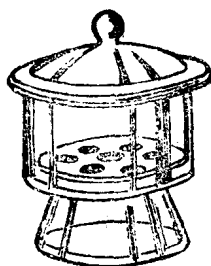


图 16 干燥器

干燥器内装有干燥剂,如无水氯化钙、硅胶等。为保持干燥器的干燥效果,除在盖口涂一薄层黄油外,每隔一个时期要更换一次干燥剂。若用硅胶作干燥剂,发现其变色后,取出放在 105°C 烘箱中烘2~3小时便可从新使用

(如图16)。

(十七) 量筒和量杯

量筒和量杯是量取一定体积液体的量具。其规格以所能量取的最大容积(毫升)表示,如1000、500、100、10、5毫升等。量筒与量杯均不能加热,否则不仅影响量度的精确性,而且易破损(如图17)。

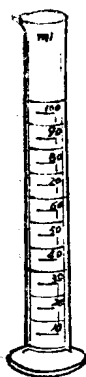


图 17 量筒和量杯



图 18 容量瓶

(十八) 容量瓶

容量瓶为量度精确的玻璃制品，用于配制准确浓度的溶液。其规格以容积（毫升）表示，如1000、500、250、100、50、25、10毫升等。

每只容量瓶上都标有其容积和使用时的温度。瓶颈上刻有环形标线。液体灌入量瓶的量，应以液面的底点与瓶颈刻度线相切为准。为此，每往瓶中注加溶液时，当加至标线附近时，再一滴一滴加入，使之恰到好处。

容量瓶的瓶塞与瓶配套，不能互用。使用时把瓶塞用橡皮圈固定在瓶颈上。量瓶不能直接加热，也不允许直接在量瓶中溶解固体物质（如图18）。