

第三节 种实的采集及调制

seed collection (harvesting) and processing

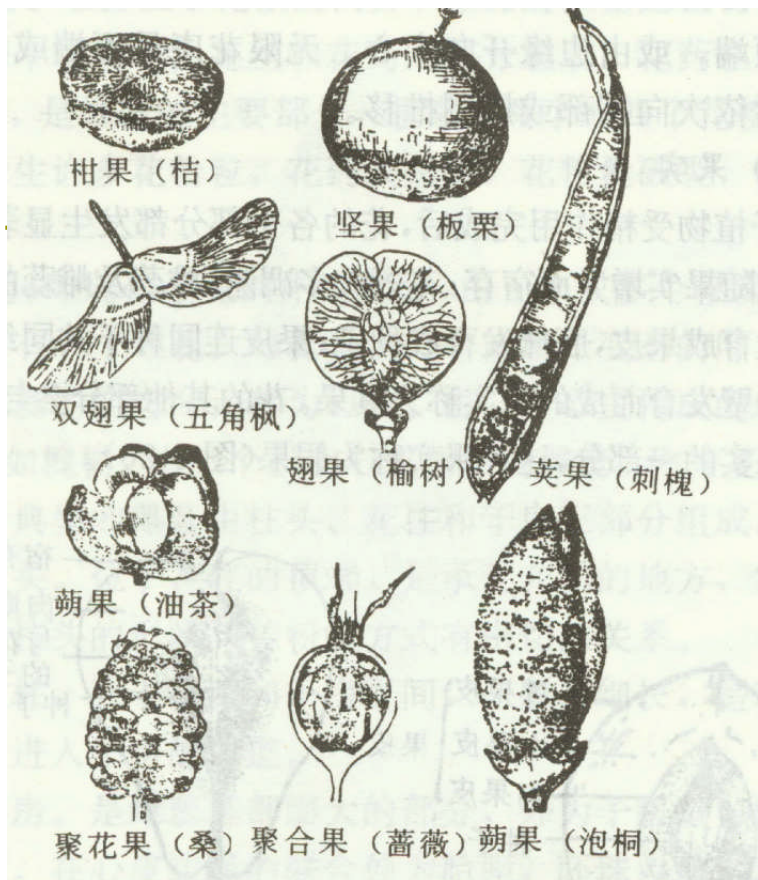
- 一、种实的采集
- 二、种实的调制



一、种实采集 seed collection

(一) 种实的类别 fruit types

- 干果类：蒴果、荚果、蓇葖果、坚果、颖果、瘦果、翅果、聚合果。
- 肉质果类：浆果、梨果、核果。
- 球果类：松柏等针叶树种。



果实类型



白皮松(Lace-bark Pine)
 叶呈针形，坚硬，长达7.5厘米，3叶一束，先端锐尖，黄绿色，生在光滑的灰绿色枝条上。树皮灰绿色和乳白色，剥落成小片。雄花为黄色，雌花绿色，初夏分别丛集生于幼枝。果实为卵形，黄褐色球果，长7厘米，包有鳞片，其尖端有刺。

- 原产地 中国北方。
- 环境 主要生长在陡峭山坡的页岩上。



果实的类型

果实由花发育而成，当树有花时，果实的类型就是该属的特征，甚至是其所属科的特征。多数果实由单花发育。但无花果(见 219 页)则由多数花结成，并形成聚花果。



树皮类型

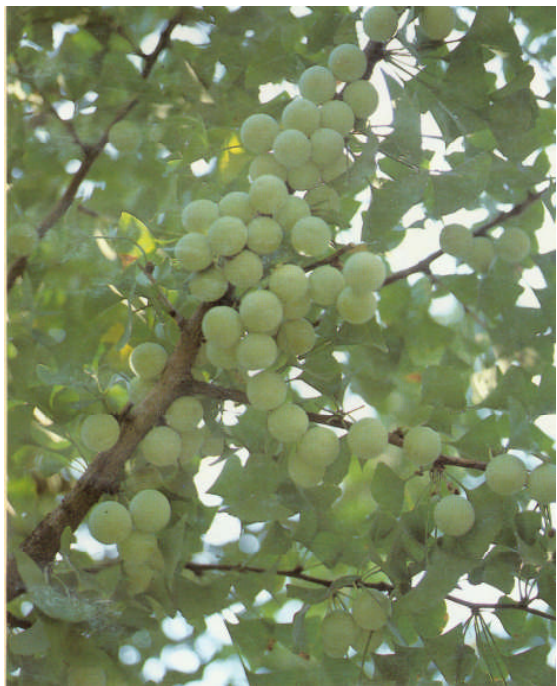
树皮图案和纹理是随树的生长，树干围长不断增加而演变。因为外皮由死细胞组成，不能生长，当树干长粗时，树皮

就会裂开。树皮是识别树的有用特征，在一年中的任何时间都可利用。

北，阔叶树
七，具多
门可能是
、蒴果、
有

粗糙或光
色彩多样。

果实类型



Seed maturity (二) 种子的成熟

- The Process of seed maturity
- Several scientific terms of seed maturity

种实采集期与成熟期和脱落期有关，因此采收种子之前必须对其成熟特征、成熟期；脱落特征和脱落期有充分的了解。以便适时组织采种。

一、种实的成熟（特征和成熟期）

种子的成熟就是受精的卵细胞发育成有胚根、胚芽、子叶、胚茎完整种胚的过程。

▶从形态上看，种子成熟是由胚及胚乳的不断发育过程。

▶从生化上看，种子成熟是一个养分不断积累的过程。有机物、矿物营养、由茎、叶不断地流向种子，最后转化成种子内蛋白质、淀粉和脂肪等贮存物。

▶从物理角度上看，种子成熟是由小一大，种子绝对重量不断增加，种子内热容量和导熟率减少。

种子的成熟一般包括两个过程：即生理成熟、形态成熟

The Process of seed maturity

- Time between flowering and seed maturity(depends on species)
- Morphological change
- Physiological change

Several scientific terms of seed maturity

- Physiological maturity
- Morphological maturity
- Afterripening in physiology



- **生理成熟:**当种胚发育完全，种实具有发芽能力时称为种子的生理成熟。
- **形态成熟:** 当种胚的发育过程完成，种子内部的营养物质转变为难容状态，种子本身的重量不再增加，呼吸作用变的微弱，种粒饱满坚硬且呈现特有的色泽和气味时，称为种子的形态成熟。
- **生理后熟:** 种子达到形态成熟后，但种胚并没有发育完全，需要经过一段时间的时当条件贮藏后，种胚才能发育成熟，具有正常发芽能力，这种现象称为生理后熟。

生理和形态成熟的关系：

- ▶ 一般生理成熟在形态成熟之前，如油松、刺槐等，
- ▶ 但银杏形态成熟在生理成熟之前，叫生理成熟现象（主要是胚的延长生长），
- ▶ 有的树种生理和形态成熟二者相距较近，如杨、柳等。

（三）种子成熟度的鉴别

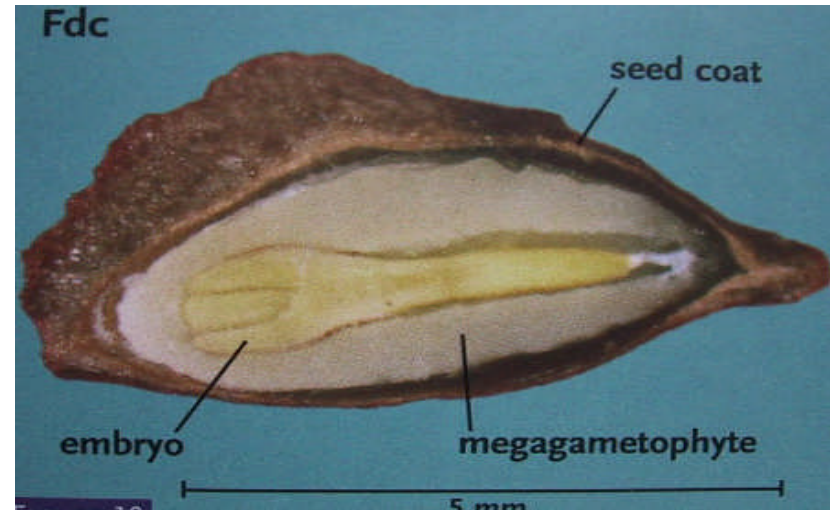
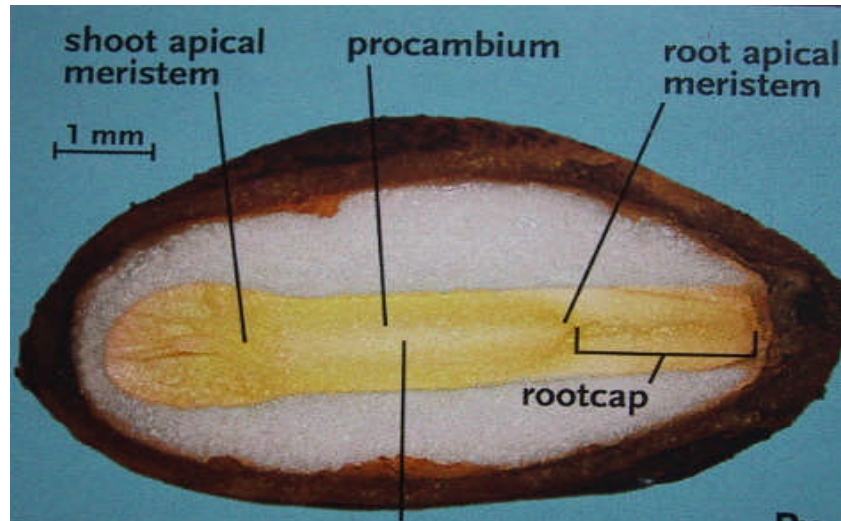
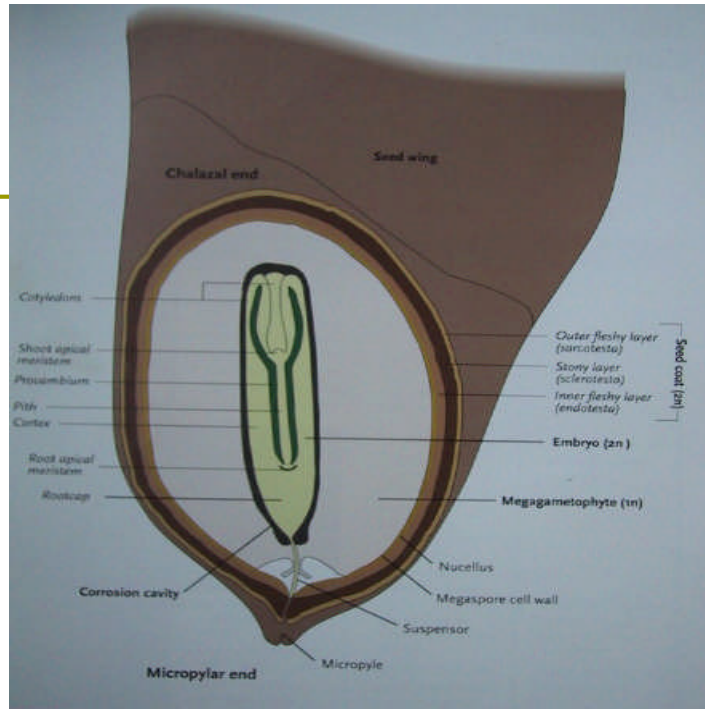
- 解剖、化学分析
- 比重测定
- 发芽试验等
- 根据观察经验和形态成熟的外部特征判断：形态、色泽、气味



林木种子成熟度预测方法(prediction method of tree seed maturity)

- 看外观(according to the color of fruit or seed)
- 球果比重法(according to cone gravity)

种子的解剖图



成熟和未成熟球果



Seed crop prediction

- Basic requirement for prediction method
- Introduction of main prediction method

Basic requirement for prediction method

- Simple
- Prediction in advance
- precise

Introduction of main prediction method

- 落地种子收集法
- 标准地法
- 标准枝法
- 标准木法
- 卡毕尔法
- 可见半面树冠法
- 球果切开法
- 气象学法

落地种子收集法(shedding seeds collection)

- 信息量大(much more information)
- 费时(be time-consuming)
- 对当年采种无指导作用(No use for guiding seed collection in the year of seed shedding)

标准地法(Sample plot method)

- 工作量大(The amount of work is large)
- 标准地不能重复使用(Sample plot can not be used again)

标准枝法(Sample branch method)

- 标准枝难以选取(Sample branch is difficult to be chosen)
- 预测精度不高(not precise)

标准木法(Sample tree method)

- 工作量仍很大The amount of work is still large
- 标准木不能重复使用Sample tree can not be used again
- 标准木难以选取It is difficult to choose sample tree

可见半面树冠球果预测法 According to the numbers of cones from visible crown

- 定义：建立可见半面树冠球果数与全株球果数之间的关系，依据可见半面树冠球果数推算全株球果数。
- 特点：用于预测球果产量，方法简便，精度高，是一种近期预测方法。

球果切开法(Cone cutting method)

- 定义：建立切面上的饱满种子数与全果饱满种子数之间的关系，推算全果饱满种子数。
- 特点：方法简便，精度高，不但可以预测种子产量，而且可以预测种子质量。与可见半面树冠球果预测法联合应用，效果很好。

气象学法(Meteorological method)


- 需要历史产量资料和气象资料
- 需要建立预测模型
- 可预测某个林场也可预测某个区域
- 结果较可靠

（四）种实脱落特性

- 种实脱落方式（针叶树球果类、阔叶树种实）
- 种实脱落期（成熟后立即脱落或随风飞散、种实成熟期与脱落期相近、种实悬挂在树上长期不脱落的）

Shedding and dispersal

- The majority of temperate genera shed their fruits and seeds in the fall or winter, although many—for example, birch and poplar—shed theirs in the spring. Some genera—for example, maple, eucalyptus, willow, and elm—contain both spring-shedding and fall-shedding species. Other species have seeds that mature and are shed in mid-summer—for example, ceanothus (*Ceanothus* L.).

- 
- ❑ The seeds of many species are shed or dispersed quickly (within a few days) after they mature, and collectors must be alert to the phenological characteristics of the species in order to collect what they need.
 - ❑ Some species that shed fruits quickly when they mature are maples and elms. In others, the fruits are persistent on the tree but open to disperse the seeds quickly after maturity; examples include sweetgum, poplars, and willows. In still other species, fruit opening and seed dispersal are very dependent on the weather.
 - ❑ Cones of loblolly pine, for example, open readily in warm, dry conditions and disperse their seeds. At night, they close back up again when humidity rises. If a weather front brings rain, the cones may close up completely and not reopen for dispersal for several days. The primary seed dispersal agent of all of the above species is wind.

- Berries(浆果类), and other fleshy fruits (肉质果) are not usually shed quickly, but they can be removed from the trees rapidly by birds and animals.
- This removal can be a major problem for seed collectors wishing to harvest the seeds of species such as pawpaws (木瓜) (*Asimina* Adans.), hollies (冬青树), plums (梅), and prickly ash (*Zanthoxylum* L.).
- Seeds will usually have to be collected exactly at the time of maturity on the trees, or the entire crop may be lost.

-
- The cones of most conifers disperse their seeds soon after maturity. In true firs (冷杉), dispersal occurs as the cone disintegrates on the trees, leaving the spike-like cone axis still upright on the branches. In some pines, cedars, and hemlocks, the cones are slow to give up their seeds, and dispersal may take 3 to 12 months.

- The major dispersal agents for seeds of woody plants are wind, animals, and water.
-
- Wind-dispersed seeds are mostly small and many have hairs or other appendages that help to prolong their flight.
 - Other seeds, such as those of ailanthus, catalpas, or ashes, are somewhat larger but have wings that are large in relation to the size of the embryos.
 - Food value and color aid in dispersal by animals, which is very local if by rodents or widespread if by birds.
 - Dispersal by water is usually by flotation and can be very important for wetland species such as tupelos (多花紫树), willows, and the only oak species that has floating acorns (橡实)—the overcup oak (*Quercus lyrata* Walt.). At least 2 genera in this book—ceanothus and witch-hazel—disperse seeds with an explosive force when drying fruits split suddenly and expel the seeds.

（五）种子的脱落期与采种期

■ 种子的脱落期决定于：

1. 树种遗传性的特点
2. 环境的影响

■ 种子的采种期

采种的具体时应根据以下条件定：种子成熟后很快脱落的小粒种子或带翅、带絮毛的种子，应脱落前采。种子成熟后较长时间悬挂在树上不脱落的，采种期可延长。

□ 确定采种期的原则是：

- (1)**种子成熟后立即脱落或随风飞散的小粒种子，如杨、榆。成熟期与脱落期相近的如落叶松、云杉、油松、冷杉等，应在成熟后脱落前立即采集。
- (2)**种子成熟后较长时期挂在树上不落，如樟子松、马尾松、水曲柳等，采集期可适当延长。但仍应当在形态成熟后及时采集，以免受虫、鸟危害。
- (3)**成熟后脱落的大粒种子，如红松等可在地面收集。
- (4)**对某些后熟种子或夏熟种子，在生理成熟后采种及时播种，反而发芽快，发芽率也高。

林木种子采集方法(Tree seed collection)

- 采种前的准备及种子登记(preparation and registration before seed collection)
- 地面收集(Collecting seed in the ground)
- 摇树（振子）法(Shaking)
- 上树采集(Climbing the tree)
- 直升飞机(helicopter)
- 采种云梯(ladder)

(六) 采种方法及用具

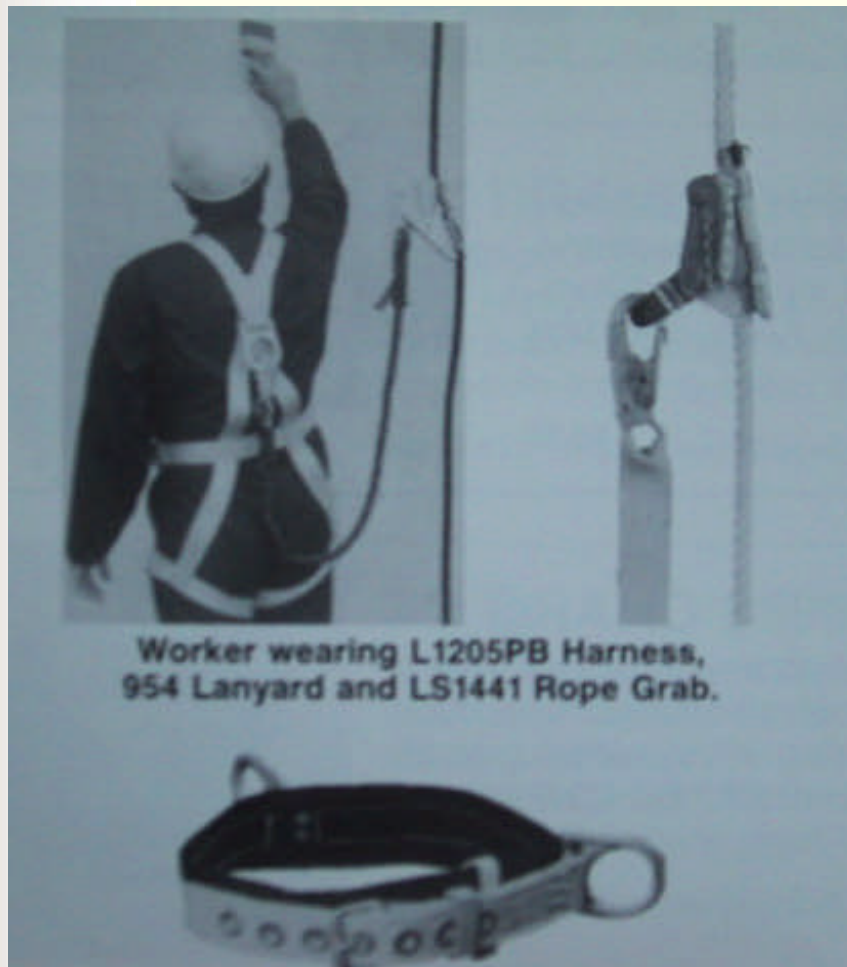
■ 采种方法:

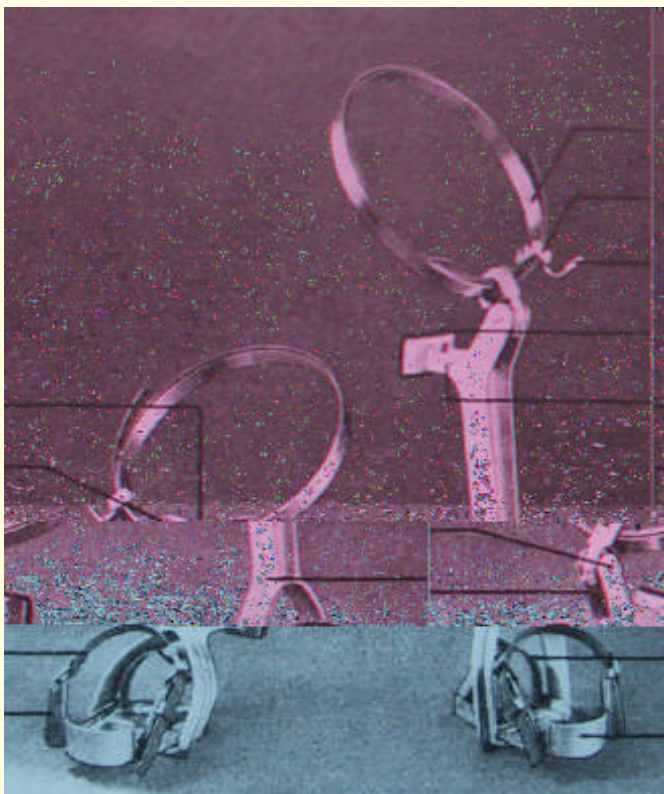
1. 树上采种
2. 地面收集
3. 伐倒木上采集
4. 水上收集
5. 从动物洞穴中收集

■ 用具:

1. 双绳软梯
2. 单绳软梯
3. 单梯
4. 绳套
5. 踢棒
6. 采种网

人工采种





机械采种





High aspirations: a seed-collector employed under ITTO PROJECT PD 16/96 REV. 4 (F) harvests the fruits of a fine specimen of *Lophopetalum multinervium* (perupuk) in Kalimantan, Indonesia. Photo: Gadjah Mada University



二 林木种子的调制方法Tree seed processing

- 球果的脱粒extracting from cones
- 干果类的调制seed processing of dry fruit
- 肉质果类的调制seed processing of succulent fruit

- 种子调制（**seed processing**）是采种后对果实和种子进行的脱粒、净种、干燥、和种粒分级等技术措施的总称。调制的目的是为了获得纯净而适宜贮藏运输和播种的优质种子。
- 由于各树种的种类很多，种子调制方法必须根据果实及种子的构造和特点而定。为生产上加工便利，通常将不同树种的种子分为闭果、裂果和肉质果等三类。
- 净种就是除去夹杂在种子中的鳞片、果皮、种皮、果柄、枝叶碎片、空粒、废种子、土块等。其目的是提高种子纯净度。净种方法一般是根据种子、夹杂物的大小和比重不同，分别采用风选、水选、筛选或粒选。

Tree seed processing

- 种实的调制的目的是为了获得纯净的、适合于播种或贮藏的优良种子
 1. 干果类调制 开裂或不开裂的干果均清除果皮、果翅，取出种子并清除各种碎枝残叶等杂物。
 2. 肉质果类调制 肉质果类含有较多的果胶及糖类，容易腐烂，采集后必须及时处理。一般多浸水数日，再脱粒，净种，阴干，晾干后贮藏。
 3. 球果类的调制 用干燥法处理球果，不会因温度过高而影响球果的品质，但会受天气变化的影响，因此有条件的地方可置于室内进行人工干燥。
 4. 净种及种粒分级
风选 筛选 粒选 水选

三、干燥

经过净种后的纯净种子,一般来说含水量较高,需进一步干燥到适合贮藏的水平。干燥方法要因树种而异,一般含水量高的种子用阴干的方法,含水量低的用阳干(晒)的方法,由于树种贮藏含水量要求及果实类型差异,具体方法各异。具有后熟现象的种子常不经干燥直接进行湿藏。为了加快干燥速度也可采取人工加热干燥法进行干燥。

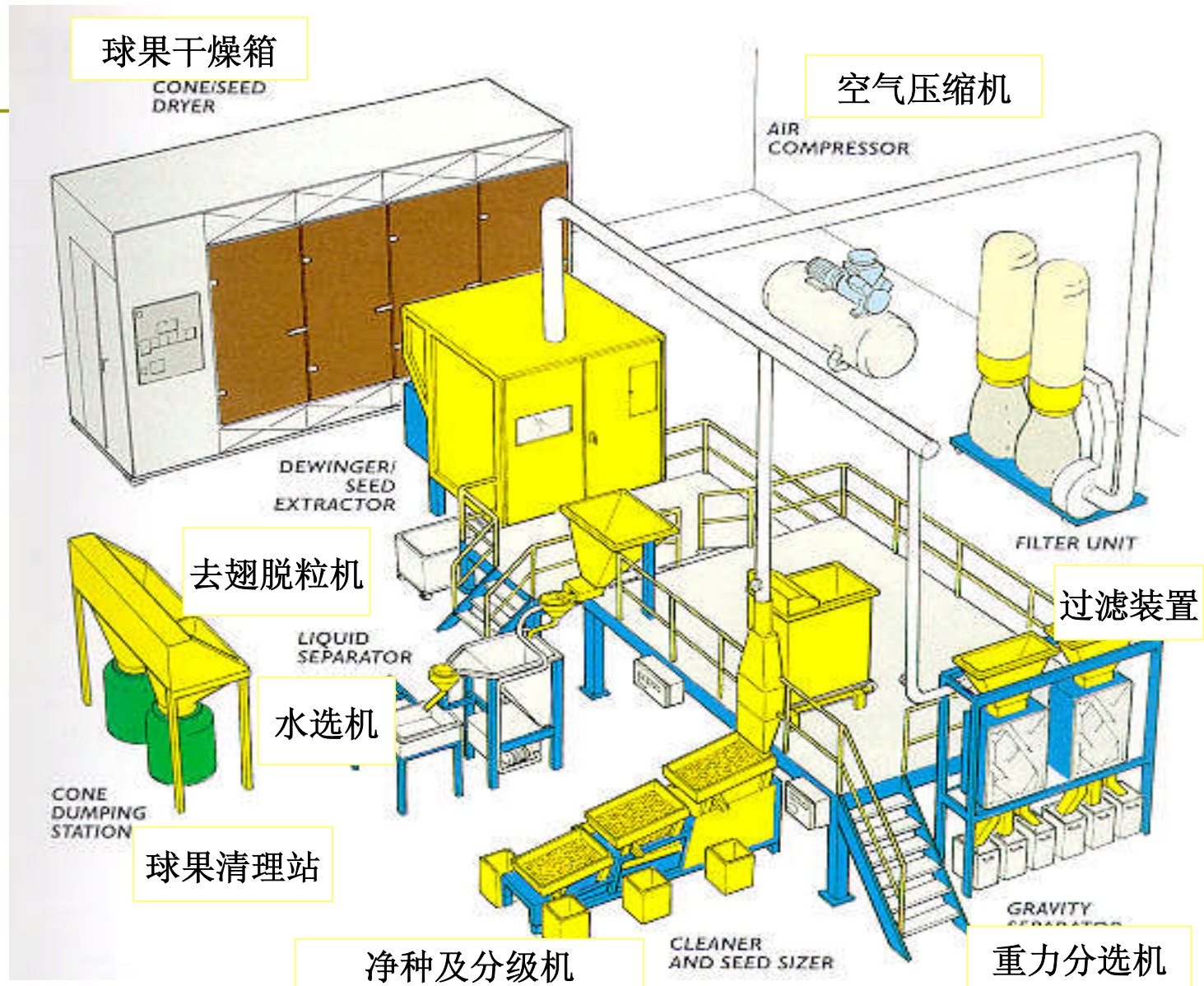
四、种粒分级

种粒分级是把某一树种的一批种子按照种粒大小加以分类。种粒大小在一定程度上反映了种子质量的优劣。

种粒分级对贯彻优质优价、合理确定播种量、科学播种、精播细播具有重要意义,在生产上具有重要经济价值。种粒分级可结合净种,或用筛子、种子分级器进行分级。

部分树种调制方法见前述表 2—3。

种子调制自动化



种子收集



Before processing

the integral connection with the seed coat (FIGURE 72b). Dewinging is a critical point in processing as it is best to remove as much wing material as possible while not damaging the seed coat or resin vesicles through excessive tumbling. The final stage of cleaning is to run the seedlot over a fanning mill, gravity table, and/or pneumatic separator to remove any non-viable seed and remaining impurities (FIGURE 72e).



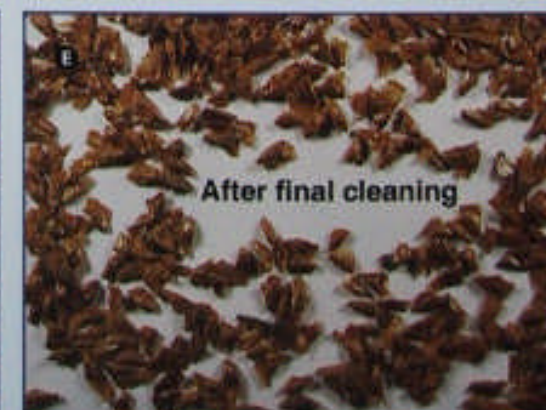
After screening



After scalping



After dewinging

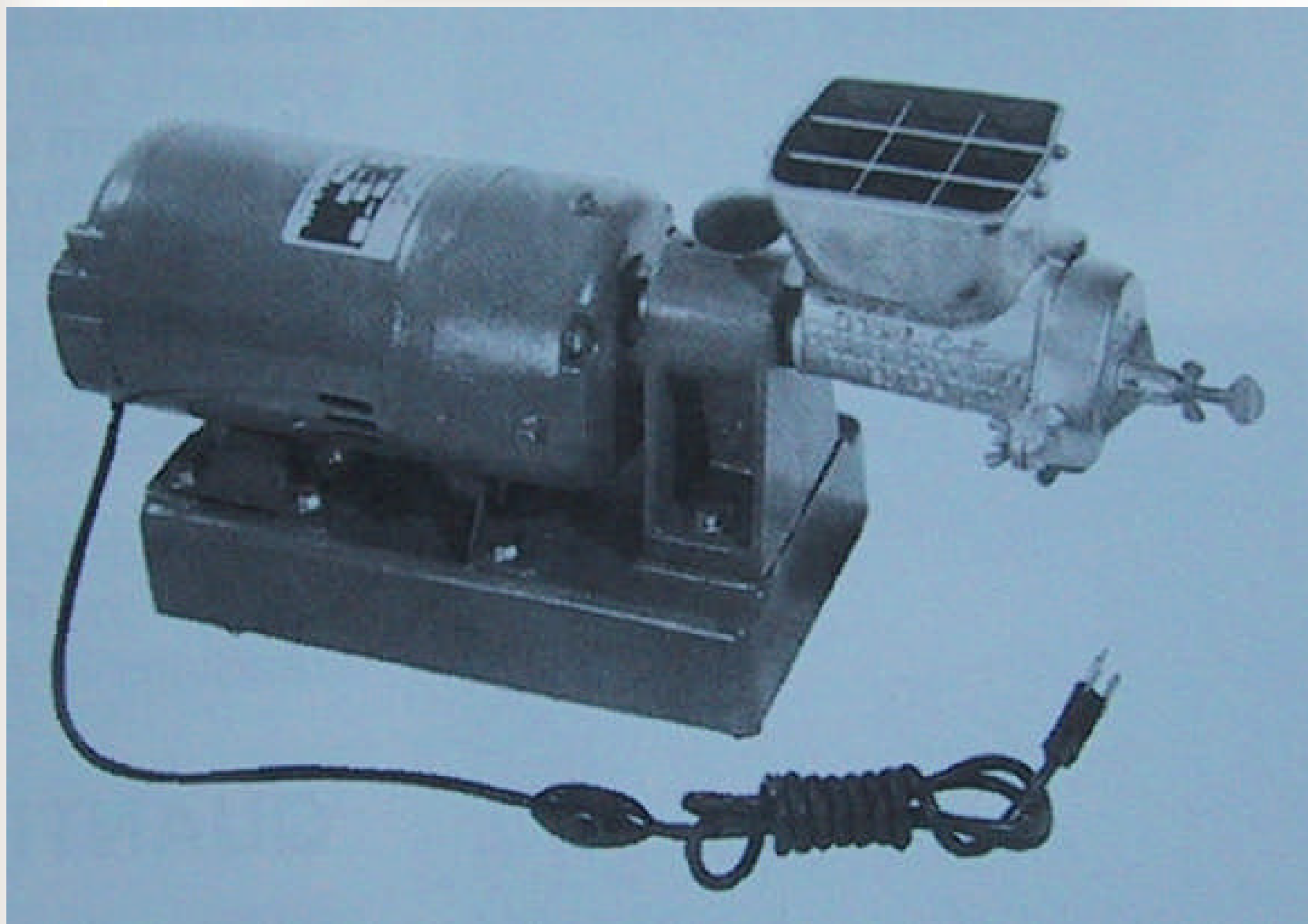


After final cleaning

种子的标本



调制设备



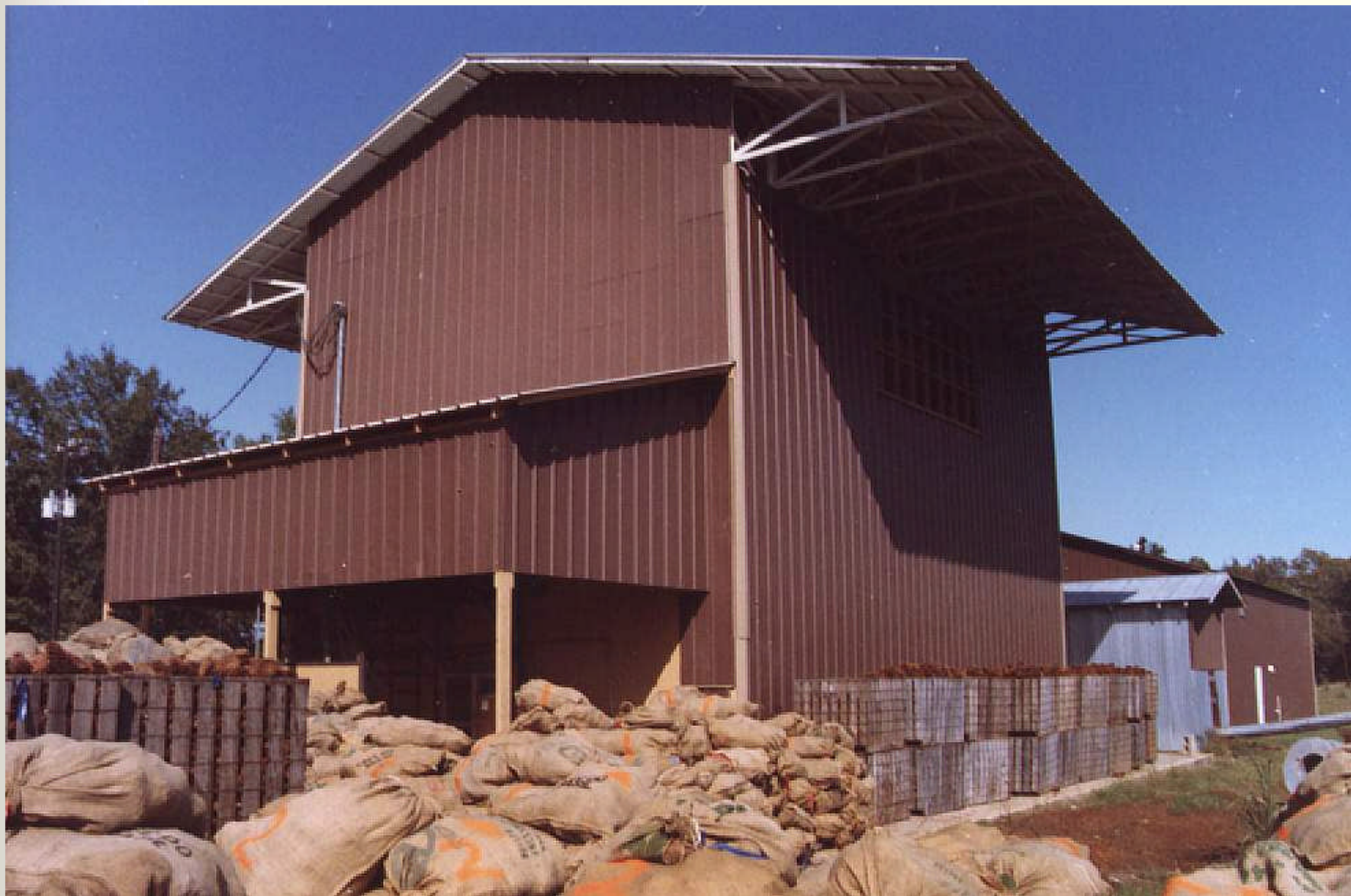
球果脱粒机



浆果脱粒机



种子干燥库



种实调制最终是从果实→分级的种子

种实调制

脱粒

球干肉
果果质
类类果

净种

风选筛选
水选粒选

干燥

晒 阴
干 干

分级

粒 筛
选 选