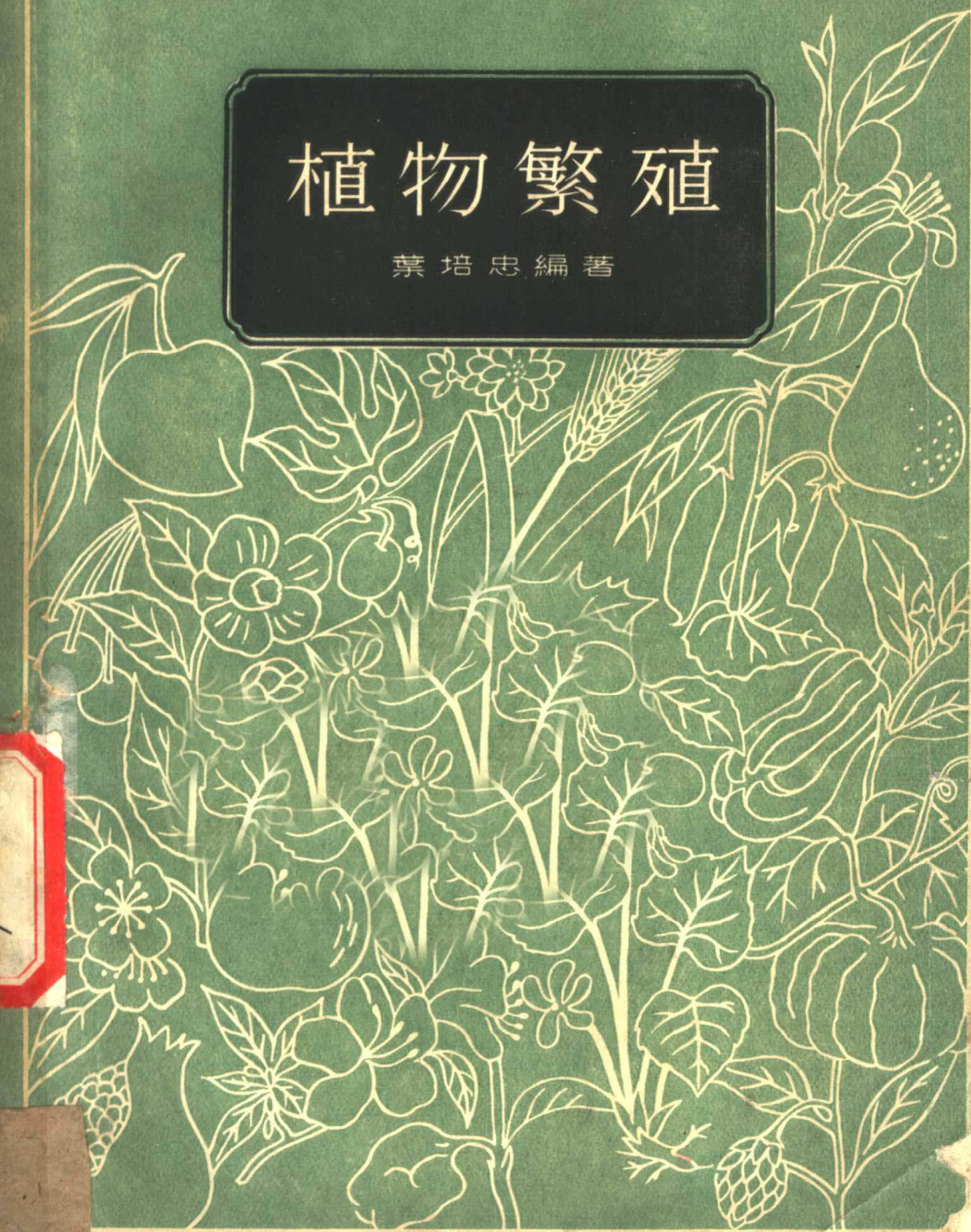


植物繁殖

葉培忠編著



植物繁殖

—— 植物繁殖 ——

植 物 繁 殖

葉培忠編著

科 学 技 術 出 版 社

內 容 提 要

本書就世界先進的植物繁殖理論，結合我國勞動人民的寶貴經驗，以及作者的研究心得和實踐經驗編寫而成。對植物繁殖作了簡明扼要的敘述。內容包括有性繁殖、無性繁殖和雜交育種等幾個方面；通過理論結合實踐的方式將這些知識和方法系統地介紹出來。

本書可供農業、林業和園藝實際生產工作的參考；對於農業院校、大學生物系學生、中學生物教師及農林幹部學習進修之用。

植 物 繁 殖

編 著 者 葉 培 忠

*

科學技術出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出079號

科學出版社上海印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書號：16119·88

開本 850×1168 1/32·印張 5 3/4·插頁 2·字數 143,000

1958年4月第1版

1958年4月第1次印刷·印數 1—6,000

定價：(10) 1.00元

前 言

繁殖是一切生物的本能。生物通过这一生存现象借以繁衍后代，延續生命。植物的繁殖机能，除有性的种子繁殖外，又具有无性的营养繁殖能力。

人类的生活資料大部分取之于生物界，而与植物的关系更为密切。但植物的自然發展赶不上人类的要求。因此，为了改進植物品質，向自然界斗争，創造了人工繁殖的方法，并在繁殖过程中積累了經驗，不断加以修正补充，至今形成了极为丰富多样的人工繁殖方法。但必須明确，決定植物繁殖成功的關鍵在利用植物生長的自然力量。因此，所采用的各种方法必須与所繁殖的植物对环境的要求相一致，特別是环境条件。

为了做好繁殖工作使植物达到生产上的要求，必須了解、掌握有性和无性繁殖的方法及技術，借以改進植物和創造新品种，而更适于人类生活的需要。

本書就世界先進植物繁殖学家的理論，結合我國科学遺產中有关論点和劳动人民的寶貴經驗，以及作者多年研究心得和工作經驗編寫而成。初稿曾先后在前金陵大学農学院及湖南高農作为講稿，此后又經多次补充修訂，最近才在党和政府的关怀与帮助下整抄完竣，至深感謝。在整理过程中承中國科学院中山植物园王秋圃先生热情供給照片，王昌同志繪制插圖，謹此一併誌謝。

著者謹誌

1958年1月于南京

目 錄

前 言

第一章 緒論.....1

第一節 植物繁殖的意義... 1

第二節 植物繁殖的本能... 2

第三節 植物個體生長發育 及其遺傳性對於繁 殖的關係..... 3

第四節 植物繁殖的分類... 4

一、有性繁殖..... 4

二、無性繁殖..... 4

第二章 有性繁殖.....6

第一節 有性繁殖的意義和 價值..... 6

一、種子繁殖的優點..... 6

二、母本的選擇和培育..... 6

第二節 種子的採收和處理 8

一、採收的時間和處理的方 法..... 8

(一)採收.....8

(二)處理.....8

(三)檢定.....8

1 浸漬法 2 解剖法

3 加壓法 4 染色法

5 碘化鉀法 6 還元法

7 發芽試驗

二、包裝運輸及貯藏.....13

(一)包裝運輸..... 13

(二)貯藏..... 13

(三)種子的壽命..... 14

第三節 播種方法.....17

一、發芽條件.....17

(一)種子的生活力..... 17

(二)適宜的環境..... 17

1 空氣 2 溫度

3 水分 4 日光

(三)技術處理(催芽)..... 19

1 浸種法 2 銼種法

3 曝曬法 4 冷藏法

5 乾燥法

二、播種意義.....21

三、播種條件.....22

(一)播種時期..... 22

(二)播種氣候..... 22

(三)播種用土..... 22

1 土壤的選擇和調制

2 土壤消毒

(四)播種類別及技術..... 24

1 一般播種 2 特殊播種

3 幼苗的培育

第三章 無性繁殖..... 35

第一節 无性繁殖的意义…35

第二節 无性繁殖的类别及

方法……………35

一、分割繁殖……………35

(一)分割的意义……………35

(二)分割法的种类及方法…35

1 分株法 2 分球法

3 分塊法

二、压条繁殖……………39

(一)压条的意义及时期…39

(二)压条的种类及方法…40

1 壅土法 2 匍技法

3 高压法

三、插条繁殖……………45

(一)插条的意义及时期…45

1 插条时期比較試驗

2 插条生根的时间

(二)插条成活的因素…48

1 插条的内在因素

2 环境条件 3 技术处理

(三)插条的选择采制和贮藏

运输……………58

1 插条选择的标准

2 插条采制法

3 插条的贮藏和包装运输

(四)插条和扦插的种类及方

法……………61

1 根插法 2 枝插法

3 叶插法

4 不同插床的扦插法

(五)扦插后的管理……………72

1 露地插条管理

2 室内插条管理

四、接木繁殖……………75

(一)接木的意义……………75

(二)接木的起源……………76

(三)接木的目的及作用…76

1 一般砧木的嫁接

2 特殊砧木的嫁接

(四)接木时期……………78

(五)接木成活的因素…82

1 生理作用 2 亲和力作用

3 接穗及砧木的关系

(六)接木器材……………86

1 用具 2 材料

(七)接木的种类及方法…88

1 枝接法 2 芽接法

3 寄接法(靠接法)

4 桥接法 5 温室接木法

第四章 雜交育种……………112

第一節 育种技术……………112

一、花的構造……………112

(一)花的組成……………112

(二)繁殖器官……………113

二、授粉和受精……………116

三、育种设备及育种方法…117

(一)育种設備……………118

1 套袋 2 育种籠

3 玻璃管 4 育种室

5 隔离

(二)育种方法……………121

1 控制授粉 2 授粉方法

3 授粉后的管理

4 采收雜交种子

5 自交系的利用

6 克服雜交不孕的方法

第二節 育種实例····· 141

一、雜交实例····· 141

(一)菊花·····141

(二)大麗花·····142

(三)薔薇·····142

(四)玉米·····143

(五)香豌豆·····144

二、雜交优势实例····· 144

(一)玉米·····144

(二)洋葱·····145

(三)番茄·····146

(四)其他种类·····147

附錄 植物繁殖方法及繁殖时期

一覽表·····148

主 要 参 考 文 献

王 綬: 1936. 中國作物育種学。

尤利耶夫: 1953. 田間作物育種学及种子繁殖学。

章 君 瑜: 1945. 溫室園藝。

崔 友 文: 1946. 植物繁殖法。

孙 云 蔚: 1950. 果樹繁殖法。

Audus, L. J.: 1953. Plant Growth Substances.

Bailey, L. H.: 1930. The Standard Cyclopedia of Horticulture.

Baldwin, H. I.: 1942. Forest Tree Seed.

Crooker, W.: 1948. Growth of Plants.

Kains, M. G.: and L. M. Mcquesten: 1956. Propagation of Plants.

Lawrence, W. J. C.: 1951. Practical Plant Breeding.

Sheat, W. G.: 1953. Propagation of Trees, Shrubs and Conifers.

第一章 緒論

第一節 植物繁殖的意義

植物繁殖法是根据科学理論用辯証唯物主义观点和方法研究植物生長發育的环境条件，并根据植物的生理、生态等具体問題，企圖在人力控制下馴化植物既有的种类，加强其适应性及繁殖能力，打破地区和時間的局限性，發展生存及繁荣的范围，進一步創造新种或新品种。同时在現有的基礎上和理論的指導下，通过實踐改進繁殖技術并創造新的操作方法，以配合社会主义農業的飛躍發展，普遍展开大生產，而滿足人类生活中日益增長的迫切需要。

植物的繁殖与演進对人类的生存進化有密切关系，因为人类日常生活中不可缺少的营养素的主要來源取給于綠色植物及其直接或間接的產品。前者如谷物、蔬菜、水果等，后者如牲畜及一切畜產品等。可知植物繁殖对于人类实有莫大貢獻。由于人类的生存、發展与不断的進化，因之对生活來源的要求無論在質或量方面都隨着提高，尤其对于植物的要求更为迫切。但是植物的自然演進無論如何不能滿足人們日益增長的要求，因此，必須运用科学武器來改造現有品种，使它們通过自然和人工選擇，逐漸發生定向的变化。并進一步創造新种，開闢新的發展途徑。

偉大的社会主义生物学家米丘林指示我們：“要向自然爭取，不能等待恩賜”。因此，在先進的科学理論指導下，用先進的操作方法和技術來改造自然，使生物馴化，進而依人的意志來創造所需

要的新品种，不断提高其利用价值。这是我們从事農業科学工作者的責任。

植物繁殖法具有最重要、最现实的意义，它使植物依照人类的願望加速演進，用人工來控制植物使它們定向發育。目前我國正在建設社会主义社会，在農業方面倡導集体的机械化的農業大生產。因此，在植物的繁殖与品种的創造上，有着更進一步的要求，即由小規模的試驗栽培与改良，逐漸進入大規模的調查研究，以达到改進和創造的目的，得出更適合集体化大生產的植物品种，以配合社会主义建設中農業上的迫切需要。这是一項最艰巨而最偉大的任务，農業科学工作者应勇敢地承当起这个光荣的任务，循着米丘林生物学的正确方向前進。

第二節 植物繁殖的本能

植物在自然界中所進行的生存競爭和一般生物相同，一方面为了本身的生長發育需要不断地克服困难，同化各种环境条件。同时也为了延續种的生存，更需要尽量适应环境条件，發生必要的变化，以提高再生力，進行繁殖而續衍后代。

植物繁殖的途徑通常分为实生繁殖和营养繁殖两种，亦即有性繁殖与无性繁殖。有性繁殖为植物生長發育到最高階段时形成有雄蕊和雌蕊的有性的生殖器官(花)，通过开花、授粉、受精、結实、傳播种子等一系列的过程，达到繁殖目的。这是最正常而富有親本遺傳作用的唯一繁殖途徑。无性繁殖为植物受外界环境的影响，生存条件受到一定的限制，發生了某些变异，不能充分完成它的階段發育以达到結实时，其生活細胞必然向植物本体有利的部分發展，因此加强其萌芽和萌蘖性，充分利用本身的原始分生机能，通过人工輔助，由个体的任何部分截取或劈分栽植，在适当的生長条件下，發展成为独立的新植物，以达到繁衍的目的。換句話說，凡失去莖、叶的根株，或失去根株的莖、叶，都有可能重新發出莖

叶或根株，恢复其正常生長，逐漸形成完整而独立的新个体。植物的这种再生能力是完全依靠細胞組織的生活力和营养物質共同的作用所形成的。細胞是植物本身所具备的，但需要营养物質協助其發展和完成；营养物質是由营养器官所攝取貯存的，并且需要繼續攝制补充。例如常綠植物帶有嫩枝的插条，可促使積聚足够的养料，以增强它的生活力，促成植物体内細胞組織的尽速分生，完成新的細胞組織，补充伤殘部分，由此重新形成完整的新个体。

这样新生的个体是从母本分离下來的一部分形成的，它的遺傳性与母本相同，并无特殊的变化，常保持原始类型或品种的特征。但是如果經過長期的无性繁殖，容易遭受病虫害的危害，降低有机体的生活力，并表現衰退現象。

第三節 植物个体生長發育及其 遺傳性对于繁殖的关系

植物是富有生命力的有机体，因此它本身的生長發育等各个阶段是不能單獨存在和發展的，即由种子發芽到开花結实必須連續經過一系列的生長和發育階段，这些階段在繁殖上有特殊的意义和价值。

植物的生長發育是指由种子發芽、生長到开花結实，即由量变到質变的过程，其間需要經過一定的時間，前一階段（生長）是植物有机体个别器官或整个有机体細胞数量的增加，后一階段（發育）是植物有机体从营养器官轉化为花芽，形成开花結实的生殖器官。植物有机体从初生到开花結实時間的長短是决定于它的遺傳性和其所处的外界环境条件，例如板栗、胡桃一般需要生長到七、八年才能开花結实，而有的品种在播种的次年即开花結实，俗称隔年果或隔年胡桃，这是由于外界环境条件的綜合因子的影响关系，使它們的生長不一致，同时遺傳性也發生了改变。

植物的發育階段对于結实年齡影响很大，例如用已达結实的

樹冠上的枝条扦插或嫁接，早的次年即可結实，迟的也不过三四年，但如果用根蘖或植株基部的枝条繁殖，其結实年齡則与实生苗同样迟緩，由此充分証明植物基部老齡枝条的發育階段低，而植物冠部幼齡枝条的發育階段反而高，因此凡以开花結实为目的的繁殖，应充分考虑慎重选择繁殖枝条的發育階段。

第四節 植物繁殖的分类

植物繁殖的方法或途徑，已由植物学家就植物的生活情况，予以分析綜合，区分为有性繁殖与无性繁殖两大类。

一、有性繁殖

有性繁殖是由雌雄配子交配后所形成的种子通过一定的培育过程產生出新植物。这种新的有机体从新开始自己的个体發育，是一个复雜的有机体，它具有自己的遺傳性及变异性，米丘林說：“有机体的年齡愈小，它的变异性愈大”。当它在受精过程中和开始生長初期，常常引起有机体本性或遺傳性的变化，此时最容易感受正在改变的外界条件之影响，并且容易同化和适应外界条件。这是种子繁殖所独具的优点。

植物的种子輕便，在种子采收、貯藏、运输、播种等一系列的保存和培育工作上簡便易行，同时可爭取時間，在短时期内大量生產。此外，幼苗生勢旺盛，寿命較長，所以在農業实践中应用最为广泛。

种子繁殖的缺点为后代容易失去母本的优良特性，开花結实較迟，尤其木本植物有时需要四、五年至一、二十年。同时不能用以繁殖自花不孕植物及无子植物。例如葡萄、柑橘、香蕉以及許多重瓣花卉植物等。

二、无性繁殖

无性繁殖是利用植物的营养器官（根、莖、叶等），通过人工輔

助，進行繁殖，培育成獨立的新植物。本法按進行方法的不同，又分為分割、壓條、扦插、嫁接等類。無性繁殖法的最大優點為新個體的發育階段與母本所發育的階段相同，自此繼續它的發育，因此就不必經歷最初的發育階段。這個自然規律早經勞動人民應用到農業實踐上了。

至於由分生各法及嫁接繁殖所得的植株，則從母體細胞中獲得的階段、性狀、形態繼續它自己的發育。所以凡用無性繁殖的植物，往往早熟，無需經過一系列發育過程的準備時期，即可提早開花結實。

在無性繁殖下的有機體完全不必經歷繁殖組織中已完成的許多發育階段，因此它的遺傳變異很少，甚至沒有，故能完全繼承母本固有的特性，園藝家及育種家常採用無性繁殖的各種方法以保持母本的優良特性，主要原因就在此。

第二章 有性繁殖

第一節 有性繁殖的意义和价值

一、种子繁殖的优点

植物繁殖法中以用种子繁殖为最主要。种子是胚珠在卵受精后發达而成，富有遺傳性和變異性。种子一般細小，便于散布，对于植物的生長發育起着很大的作用。同时，由种子繁殖的实生苗生長發育健壯，寿命較長。

在种子繁殖中最复雜而最有价值的進一步工作是育种。它在植物繁殖中起着創造性的作用，因此，不論在植物本身的進化或人类生活要求的提高上都有重大的意义。关于这方面的問題，容在遺傳育种中詳述。

二、母本的选择和培育

母本选择为繁殖工作中最基本而最主要的工作，亦为有性繁殖中的关键問題。事前應該慎重选择生長良好、發育旺盛而无病虫害的植株作为母本，給予适量的空气、日光、水分、养料等生長發育条件，以加强它的生活力，帮助它更圓滿地完成其生長發育的各个階段，最后產生最优良的种子，以加强其下一代的生活力。

母本培育目的在獲得优良的种子，以純潔品种。所以必須注意，凡不同的品种应嚴格的進行分区培育，并在中間留出适当的距离，使起隔离作用，避免互相混雜。

为了种子的充实饱满，每一植株的结实必须依其生长发育等具体情况加以适当的限制，即于春初进行疏除花芽的工作，使它集中精力于保留的花朵上，结出最优良的果实，在胚胎中为下一代植物的健壮打下基础。

植物结实的次序往往因花序的不同而有差异。花序分为有限花序和无限花序两种：有限花序是花轴顶端或中心的花先开，渐及于下部或四周，这类花序的花轴不能再向上伸长；无限花序，是花轴下部或四周的花先开，渐及于上端或中央，这类花序的花轴能继续向上伸长。无论何种花序都依开花早晚的不同，结实也有迟早之分，所以往往一部分花已到达结实时期，而尚有一部分花还未开放，仍然需要养料。因此，早期的结实，由于尚未开的花朵争取养料，而得不到充分的养分，影响它的发育；而晚期的结实又因大部分的养料已为早期的结实夺去，也因缺乏养分，不能充分发育。为了培育优良种子，在这种情形下应进行疏除花芽的工作。以观赏为目的者，应在花谢后将残花摘去，以节省养料，储备力量，供后期开花之用。如果行人工授粉，宜选择中部近主干的花，将其余不必要的花朵全部除去，储备养料，以供保留的花充分发育，达到良好的结实效果。

胚珠在子房内着生的位置叫胎座。一般植物的胎座可分三种，即中央胎座、中央特立胎座、侧膜胎座。中央胎座和中央特立胎座的种子所需的养料由中轴输送，有子房保护，不受外界气候急变的影响，无需特别保护；但有时中央特立胎座的种子因特殊关系不能完全发育，例如石蒜科中的石蒜，只有一粒种子发育，其余因所有养料都被它夺去，不能得到正常发育。这种情况很多，其中最显著者如广西的乌榄，它的子房有三室，每室有胚珠一枚；但只有一个胚珠发育完全，成为饱满的种子。作者在广西柳州时曾播种五担乌榄种子，每一果核只生出一株幼苗，很少有二三株者。

侧膜胎座类的植物，通常结实很多，但所结种子不一定完全充实，即由于胚珠所需要的养料需从外面输送之故。当成熟时倘气

候急变,养料不能輸送到胚珠时,种子就不能發育。此为育种工作中最困难的一点。所以此类植物結实时須用蜡紙套好,妥慎保护。

第二節 种子的采收和处理

一、采收的时间和处理的方法

(一)采收:

植物种子成熟时期因种类和立地、环境的关系而异,因此应随时注意观察,待成熟后选择晴天及时采收,以免散失。

种子成熟后脱离母株的时间也因种类而异,凡种子成熟后不即时脱落者可以緩采,待全株的种子完全成熟时一次采收。否則宜及时采收,或待大部分种子成熟后将花梗連未成熟的果实同时剪下,用紙包起挂在通風处,俟播种前数日取下,臨時整理供用。如此可增强其發芽力。

(二)处理:

剛采收的种子大都帶有果皮,須及时進行处理。处理工作应依果实的种类和性質分別采用适当的方法,完整的从果实中取出种子。例如莢果和蒴果的脫粒方法較为簡便,只要在晒干后用手搓揉或木棒敲击,使种子自果实中脫出即可;漿果类的种子則必需把果实堆積,促使果肉腐爛后淘洗揀取,但这样最容易因發酵过度而影响种子的生活力。故凡漿果种子最好将果实浸在水中,至果肉吸足水分而脹裂时用棍棒搗压使果肉与种子分离,然后用清水淘洗漂选。果肉和秕粒較輕浮在水面或种子的上層,飽滿良好的种子較重,沉于水底,將漂在上層的果肉和秕粒撈出,再傾去水,取出沉在底下的种子。瓜类种子只需將瓜剖开,取出种子,用毛巾擦干,放在紙上曝晒,干燥后妥为貯藏即可。

(三)檢定:

为了保証种子品質和發芽效果,凡經整理好的种子,必須經過

細緻的檢定，以測定它的生活能力，確保安全生產。檢定的方法很多，茲就簡便易行而效果較好者介紹于下：

1. 浸漬法：

一般大粒种子和无翅的小粒种子比重較水大，故投入水中時凡飽滿優良者必下沉水底；不良者上浮水面。松樹和云杉的种子可用 50% 的酒精浸選。

2. 解剖法：

从經過整理后的种子中选取試样 50~100 粒，用刀一一剖开种皮，進行檢查，凡良好的种子，种仁飽滿，水分和油分充足，色澤鮮嫩，氣味正常而无惡臭。

3. 加压法：

極細小的种子如石楠、杜鵑、海棠、桉樹等，因籽粒太小，必須用加压法進行檢查：即將种子放在白紙上，以指甲或刀柄重压，凡在紙上呈現油迹者为种仁飽滿、油分充足的優良种子。

4. 染色法：

將經過 1~4 小时浸种的种子，把胚取下浸入濃度为 1/2,500 的藍靛溶液中，在 30°C 的溫度下浸漬 3~4 小时，取出洗淨后觀察其着色程度。凡未着色者为健康种子，局部着色或染有斑点者为不健康种子，全部 1/3 以上或中間部分被染色者均为已失去活力的种子。一般死胚着色快，活胚則很緩慢。

此外，如果用濃度为 1/5,000 的藍靛溶液，加适量的醋酸，可縮短操作時間。例如赤松 1 小时，落叶松、冷杉、云杉、胡桃 2 小时，樺、櫟、水曲柳 $2\frac{1}{2}$ 小时。这是用种子在染色剂的作用下染色的情形，即由染色程度决定死細胞与死組織的多少來鑑定其發芽率。

5. 碘化鉀法：

这是对針叶樹，如赤松、云杉、西伯利亞落叶松等迅速鑑定种子生活力的方法。由于种子开始發芽時，种皮上即形成淀粉，產生碘的有色反应，故凡供試驗的种子先浸水 18 小时，然后放入發芽