

全国“星火计划”丛书

葡萄整形修剪图说

周君敏 邵纪远 邵小杰 编著

上海科学技术出版社

第一部分

葡萄整形修剪基础知识

第一章 葡萄的器官和生长结果特性

第一节 葡萄的器官及功能

葡萄植株由根、茎、叶和花、果、种子六大器官组成。各器官有不同的结构和独特的功能，它们之间有机结合、相互依赖，通过自然的环境条件和人为的农业技术措施，共同完成葡萄的生长和结果过程，从而达到植株健壮、产量丰硕、质量优良的目的。

一、根系

(一) 根系的构造和功能

葡萄的根系有两种类型。一种是由种子发芽生长的实生苗根系，它有一向下垂直生长的粗大主根，再由主根四周以较小的角度向斜侧生长的侧根组成；另一种是用扦插或压条繁殖的营养苗根系，它没有向下垂直生长的主根，只有自根干（指扦插时埋于地下部分的一段枝条）四周长出的以较大角度向斜侧分布的侧根（图1）。但在这些侧根上可长出向下垂直生长的垂直根（图2）。

各级侧根上长有乳白色的肉质幼根。由根冠、生长点和吸收区三部分组成（图3），是根系的重要部分，担负着吸收功能。因为吸收区内长有无数根毛，这些根毛的寿命一般为10~20天，但随着幼根的延伸能不断长出新的根毛。葡萄植株就是依靠幼根的表皮细胞和根毛通过根压、渗透和蒸腾等作用，

把土壤中的水分和无机盐吸收运送上来，再通过光合作用制成有机营养物质，经枝蔓的韧皮部输送给植株各部和根部。根系的第二个功能是把从土壤中吸收来的矿物质营养直接合成某些有机物质，并把多余的有机物质贮存起来。根系的第三个功能是植株依靠强大的主、侧根根群纵横延伸入土层深处而牢牢地固定在土壤中。

(二) 根系的生长和分布

当土壤温度达 7°C 以上时，根系开始活动， $12\sim 13^{\circ}\text{C}$ 时开

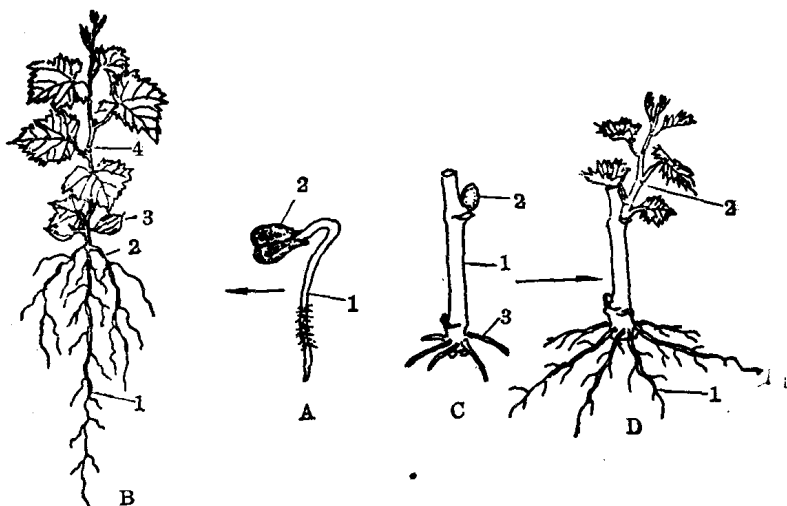


图 1 两类葡萄苗根系的比较

- A. 刚伸出胚根的种子苗 1. 胚根及根毛 2. 种子
- B. 发育长大后的种子苗及根系 1. 主根 2. 侧根
3. 子叶 4. 胚芽发育的新梢
- C. 插条萌发的幼苗及幼根 1. 二芽插条 2. 芽眼
萌动 3. 初发侧根
- D. 长大后的插条苗及根系 1. 插条侧根发育壮大
2. 冬芽萌发的新梢

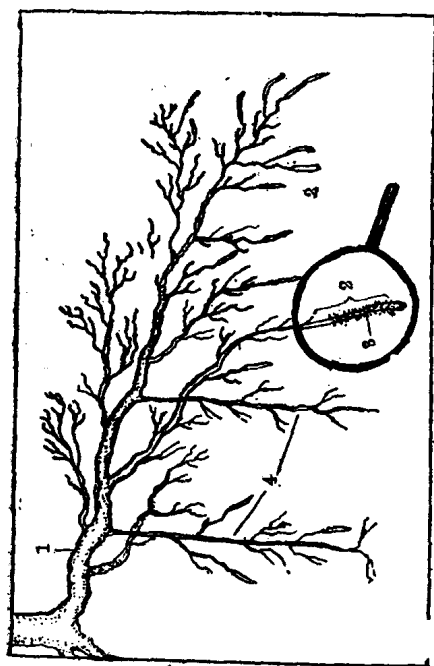


图 2 葡萄根系及垂直根

1. 侧根 2. 吸收根 3. 根毛 4. 垂直根

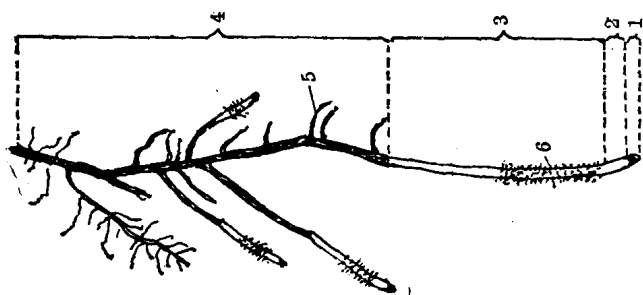


图 3 葡萄的吸收根

1. 根冠 2. 生长区 3. 吸收区
4. 输导区 5. 细根 6. 根毛

始生长,最适宜的生长土温是 $21\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。在酷热的夏季和寒冷的冬季,根系生长减弱,甚至停止,如果伴随严重干旱和涝害,会导致根系的死亡。根系在一年中有两个生长高峰期,一是春季的 $5\sim 6$ 月,二是秋季的 $9\sim 10$ 月,这时幼根延伸快,根毛活跃旺盛,吸收功能强。根系逐渐衰老后,产生新根的能力也日渐减弱,如将老根进行适当截短,就能刺激伤口附近生出新根。

葡萄根系的分布一般集中在地表下 $20\sim 60$ 厘米处,根系的生长和分布因品种特性、土壤耕作技术而有不同,但葡萄具有发根容易、生长量大而迅速和根压大的特性,因此葡萄根系扎得深,延伸广,一般深 2 米左右。在深厚的土层可深达 $5\sim 6$ 米,甚至更深。在瘠薄的山地还能穿入岩壁石缝中去吸收水分和养分。横向生长的侧根能较地上部枝蔓延伸得更远。所以,葡萄较其他树种抗旱、耐瘠是与它本身具有强大的根系分不开的。

二、茎

(一) 茎的组成和构造

葡萄属藤本果树,茎细长,柔软而有韧性,通常称蔓,需攀缘生长。茎由多年生蔓、二年生蔓、一年生蔓、新梢和副梢组成。主干连接根部和主蔓,主干上分生主蔓,主蔓上着生各级侧蔓,结果母蔓则着生在侧蔓上。结果母蔓是由去年的新梢成熟落叶后,经冬剪留下的一年生蔓。第二年从结果母蔓上的冬芽萌发的新梢,如带有花穗则称结果蔓,不带花穗的是发育蔓(图4)。

剖视茎的纵、横切面,自外向里由皮层、木栓层、韧皮部、形成层、木质部和髓部共六部分组成(图5)。韧皮部中的筛管和木质部中的导管虽都很发达,但其组织却很疏松,所以葡萄

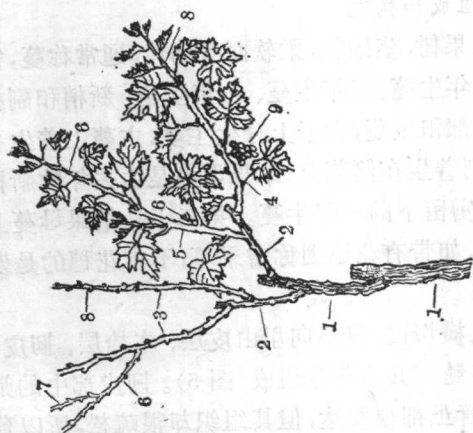


图 4 葡萄茎的组成

1. 多年生蔓 2. 二年生蔓 3. 一年生蔓
4. 新梢(结果蔓) 5. 新梢(发育蔓)
6. 一次副梢 7. 二次副梢 8. 二次枝
9. 果穗

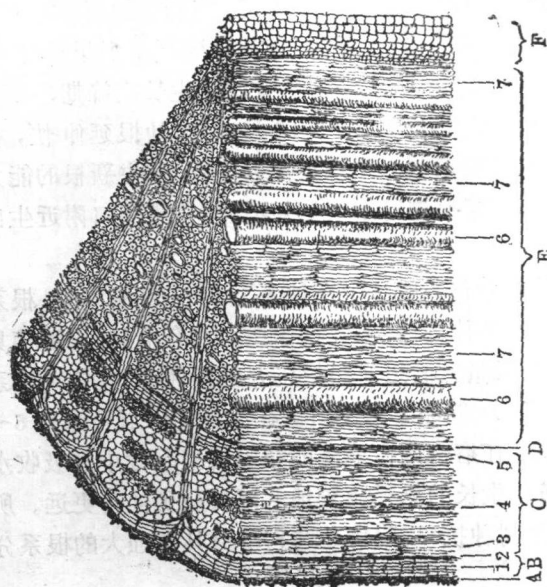


图 5 葡萄一年生茎的内部构造

- A. 树皮 B. 韧皮部 C. 形成层 D. 木质部 E. 髓部
F. 髓部 1. 木栓层 2. 木栓形成层 3. 韧皮纤维
4. 筛管 5. 韧皮薄壁组织 6. 导管 7. 木质纤维

枝蔓很易弯曲。生长充实的一年生枝蔓的髓部细，生长不充实的髓部则粗。

(二) 新梢的生长和发育

新梢是由节、节间、果穗、叶片、副梢和卷须组成的绿色嫩枝，节部膨大，着生叶片、冬芽和夏芽，其对面是果穗或卷须。叶片互生，两节之间的平直部分称节间，节内有横隔膜(图6)。

新梢由结果母蔓上的冬芽萌发而成，副梢由新梢和副梢叶腋内当年形成的夏芽发育而成(图4、图6)，能抽生一次、二次和三次副梢。另有一种副梢由新梢叶腋内的冬芽，在当年萌发而成，称二次枝或冬芽副梢(图4)。

在树体营养条件良好的情况下，有些品种的副梢也带有果穗，所以结果母蔓上所萌发的新梢和副梢都有结果能力，但包括主干、主蔓、侧蔓等两年生以上的枝蔓都失去了结果能力，只能起到组成树体结构和输导、贮存养分和水分的作

用。虽然老蔓上的隐芽枝有时也带有果穗，但不能依靠隐芽结果。

三、芽

(一) 芽的种类和构造

芽虽是茎的附属部分，但实际上是未来新梢的雏形体，是形成新梢和花序的基础。在一系列生命活动中具有重要作用。

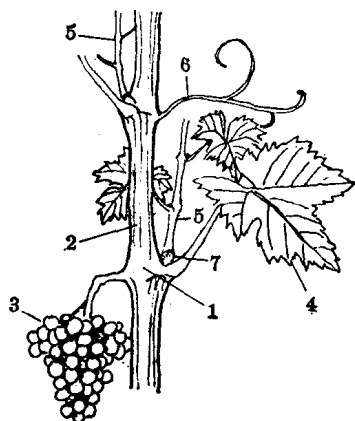


图6 新梢及其附属器官

1. 节 2. 节间 3. 果穗
4. 叶片 5. 副梢
6. 卷须 7. 冬芽

因此，它是一个非常重要的器官。根据葡萄芽的形态和特性可分为以下三种芽体。

1. 冬芽：着生在新梢叶腋间，是三种芽中最主要的一种芽体。一般当年不萌发，第二年春萌发为新梢，冬芽形如佛桃，外披革质鳞片，内有浓密茸毛填充以保护嫩芽。冬芽内有一个主芽和几个副芽(预备芽)聚生成一个多芽复合体(图7)，所以又称芽眼。主芽饱满肥大，紧靠节部，副芽瘦小，位于主芽外侧。若有两个副芽则位于主芽左右两侧。春季，主芽先于副芽萌发，大都带有花穗，是葡萄植株结果的主体，副芽很少带有花穗，通常，为节省养分，当副芽萌动后即及时抹除。

2. 夏芽(图8)：位于葡萄新梢叶腋间与冬芽相邻，外部

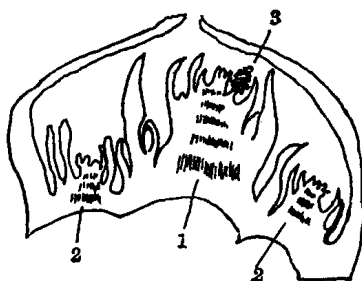


图7 芽眼的纵切面

1. 主芽 2. 预备芽(副芽)
3. 花序原基

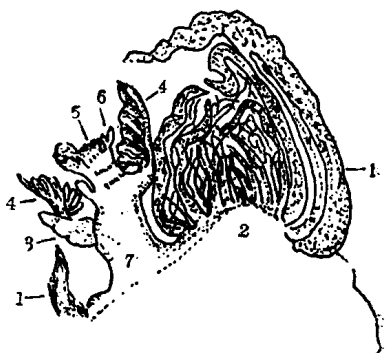


图8 夏芽萌发生状

1. 副梢第一片叶 2. 冬芽 3. 托叶
4. 叶片 5. 副梢的生长锥
6. 卷须原基 7. 夏芽
(引自巴拉诺夫)

无革质鳞片，内部也无茸毛填充，通常称裸芽。当年形成后即可萌发为副梢(即一次副梢)，副梢上的夏芽又可萌发出二次

副梢和三次副梢。在营养条件良好的情况下,有些品种(如玫瑰香、巨峰等)的副梢也带有花穗,生产上常用于多次结果。

3. 隐芽:也称潜伏芽,多着生在多年生枝蔓和地下主干处。在适宜的水分和养分条件下就能萌发为新梢,由地下主干处萌发的称萌蘖,一般生长旺盛、对架面基部空秃或因冻害等造成整株或部分枝蔓死亡的情况下,利用萌蘖和隐芽枝取代有其重要作用。多年生枝蔓上的隐芽大部瘦瘪,多无利用价值,少数可利用补空和结果。

(二) 芽的异质性和花芽分化

(1) 芽形成时由于不同的外界条件和各品种间不同的生物学特性而使各节位处的芽质也不相同,这一特性称为芽的异质性。一般中、下部位的芽随着新梢的生长都在夏季发生,至第二年春完成其分化过程,芽体分化时间长,有较好的光照、温度和营养条件,因此芽质最好,成花比数也高。基部芽发生时间虽早,但在芽内的分化基础差,所以芽多瘦瘪;而先端部位的芽眼生长时间短,又处在温度较低的秋季,一般芽质不充实。了解这一特性有助于冬剪时决定结果母蔓的修剪长度。

(2) 葡萄整个花序分化过程需要跨年度完成。一般花芽分化开始于当年5~6月开花时期,新梢上各叶腋间的芽眼也逐渐形成。如这时内部营养状态和外界自然条件都适宜,就能分化成花序原基。此后花序原基在当年只进行缓慢的分化,进入冬季休眠期,花芽分化也基本停止。第二年春,随着芽体的萌动,花序原基又继续分化,如这一时期的营养和外界条件均适宜,就能促使分化成大而健全的花序;反之,花序瘦小,甚至只能分化成卷须穗。所以,能否形成花序,能形成多少花序,主要取决于头年的外界条件和管理水平;形成大穗还是小穗则要看当年春季的管理水平。

四、叶

(一) 叶的形态和构造

葡萄叶由叶片和叶柄组成。叶片大，颜色浓绿，呈掌状，单叶，叶柄长，互生。在初长出的叶柄基部有一对小托叶，待叶片展开后，托叶便自行脱落。叶片以主脉、侧脉、支脉和网状脉为骨架。叶片多为五裂，也有三裂和全缘的，叶子边缘有大小、钝锐不同的锯齿，叶面和叶背有或稀或密的茸毛和刚毛(图9)。

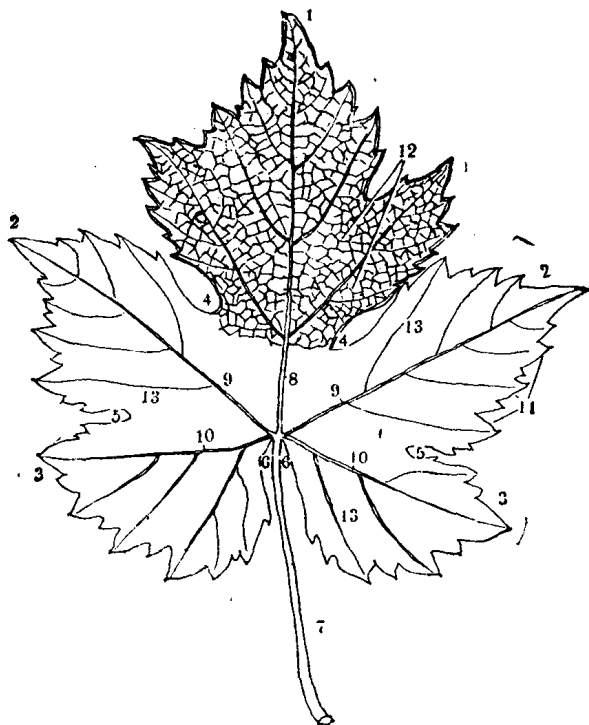


图9 葡萄的叶

1. 中裂片 2. 上侧裂片 3. 下侧裂片 4. 上侧裂刻
5. 下侧裂刻 6. 叶柄洼 7. 叶柄 8. 中脉 9. 上侧主脉
10. 下侧主脉 11. 锯齿 12. 网状脉 13. 支脉

剖析叶片内部构造，有上表皮、栅状薄壁组织、海绵薄壁组织和下表皮所组成(图 10)。上表皮覆有细密的角质层，具有保护作用，并可防止叶内水分蒸发。上表皮下为较厚的栅状薄壁组织，内含大量叶绿体以进行光合作用，再下为海绵薄壁组织，含有少量叶绿体，由于其细胞间隙大，与气孔相通，有利于二氧化碳的吸收和气体的交换。下表皮的角质层较薄，且有很多气孔分布其间，当阳光和水分充足时，气孔就张开；在夜晚和水分不足时就关闭以调节叶内水分的蒸腾。

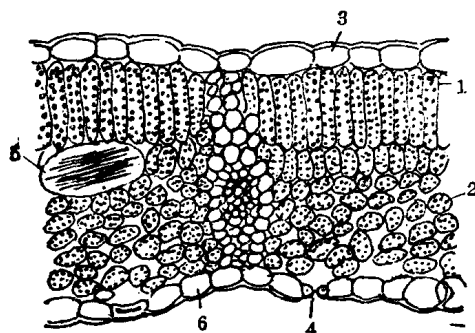


图 10 葡萄叶的解剖构造

1. 栅状薄壁组织 2. 海绵薄壁组织 3. 上表皮
4. 气孔 5. 针状结晶 6. 下表皮

(二) 叶片的光合作用

叶片是进行光合、呼吸和蒸腾作用的重要器官。通过叶片细胞内的叶绿体把来自根部的水和无机盐在二氧化碳气体的参与下，由于阳光的照射而转化产生有机物质——碳水化合物，同时排出氧气，这种现象就称为光合作用。然后，再把有机物输送到树体各部分，供应植株的生长和结果(图 11)。所以叶片是把土壤和大气中的无机营养制造成有机营养的加工

厂，是把太阳能转化为化学能的生物机器。叶片是葡萄植株的重要器官，栽培者必须善于保护和利用。

五、花序和花

葡萄花序是由花穗梗、穗轴、花梗和很多花蕾组成的（图 12）。在植物学上属于复总状花序。葡萄的有花、无花、花

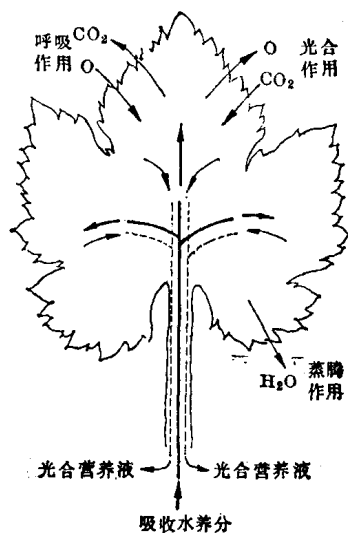


图 11 叶的生理功能示意图

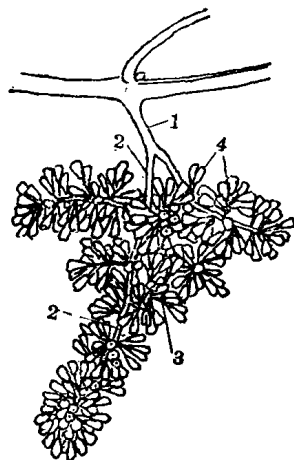


图 12 葡萄的花序

1. 花穗梗 2. 穗轴
3. 花梗 4. 花蕾

多、花少都是以花序为计算单位的。葡萄花序的大小、多少因品种而异，也与管理水平有关。小花序有 200~300 个花蕾，大花序有 500~2000 个花蕾。有些品种一个结果蔓以单花序为主，如龙眼、牛奶等；有些品种如玫瑰香、泽香、白雅、白莲子等多以双花序为主；玫瑰露等品种每果枝能着生 3~4 个花

序。

葡萄花器由花冠、雄蕊、雌蕊、花萼、花托、蜜腺和花梗七部分组成。葡萄花器有三种类型(图 13)。

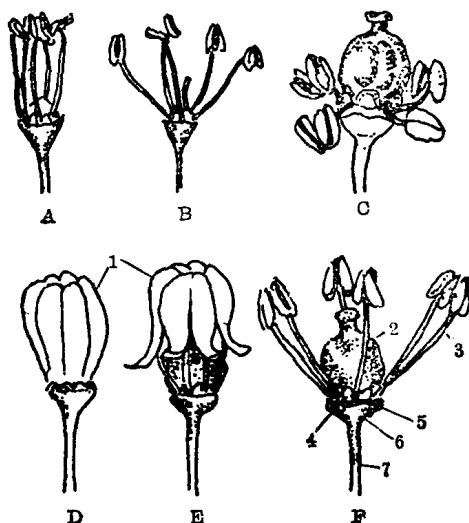


图 13 葡萄的几种花型和开花状

A、B. 雄性花 C. 雌能花 D. 花蕾 E. 开花状 F. 完全花

1. 花冠 2. 雌蕊(子房、花柱、柱头)

3. 雄蕊(花丝和花药) 4. 蜜腺 5. 花萼

6. 花托 7. 花柄

(一) 两性花(完全花)

具有发育正常的雌蕊和雄蕊,能自花授粉和受精。栽培品种中的绝大部分属于这一类型。

(二) 雌能花

花器内的雌蕊发育健全而雄蕊发育不健全,不能自花授粉受精,必须配植授粉品种或进行人工授粉。栽培品种内的一

小部分和野生种葡萄属于这一类型。

(三) 雄性花

花器内只有雄蕊而无雌蕊，或者有雌蕊，但发育不健全，不能授粉受精，绝大部分野生葡萄都属于这一类型。

葡萄的花很小，花冠又称花瓣或花帽。由五个绿色连生的花瓣组成，包裹着雌蕊和雄蕊。开花时，花冠开裂脱落露出雄蕊和雌蕊，在干旱的气候条件下易出现花冠不开裂脱落而干枯在花蕊上的不正常现象，称为闭花受精。

雌蕊由子房、花柱和柱头三部分组成，子房内有2个心室，每心室有2个胚珠；雄蕊包括花丝和花药两部分，花药内含有大量花粉粒，开花期花粉粒散落在柱头上产生花粉管并进入柱头、花柱到达子房入胚囊，放出雄配子与胚珠结合受精后结成种子(图14)。

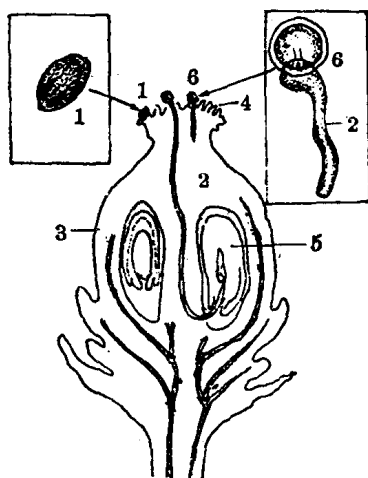


图14 葡萄花器受精

1. 花粉 2. 花粉管 3. 子房 4. 柱头
5. 胚囊 6. 花粉发芽

六、果实和种子

葡萄的花经过授粉、受精后发育成果粒，果粒成熟后皮薄、汁多，也称浆果。果粒由果梗、果蒂、果皮(外果皮)、果肉(中果皮)、果心(内果皮)和种子组成。果刷是由果柄与果肉相连的维管束形成，果刷长的品种果粒不易脱落，也较耐贮运。众多果粒组成果穗，所以果穗是由穗梗、中轴、分枝(包括歧肩)和果粒组成(图 15)。果穗的大小和形状依品种而不同，一

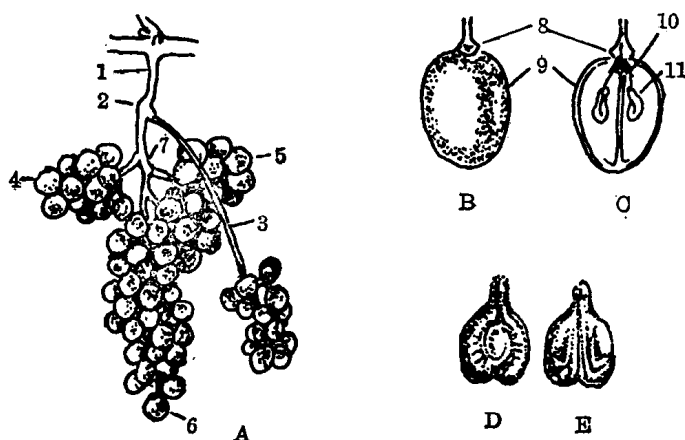


图 15 果穗、果粒和种子

- A. 果穗 B. 果粒 C. 果粒纵剖面 D. 种子背面
E. 种子腹面 1. 穗梗 2. 穗梗节 3. 卷须副穗
4. 第一分枝 5. 第二分枝 6. 穗尖 7. 中轴
8. 果蒂 9. 外果皮 10. 果刷 11. 种子

般为圆锥形或圆柱形，有的有副穗和歧肩，大果穗可重达 1~3 千克，小果穗仅重 100~200 克。

果粒的大小、形状和色泽是鉴别品种的主要标志之一，也是一种主要商品性状。特大果粒需 8 克以上，大果粒 5~7 克，

中果粒 3~4 克,小果粒 2 克以下,果粒形状有圆形、扁圆形、椭圆形、卵形、倒卵形、歪形、长形、特大形(图 16)等。果粒色泽分白色和有色两大类,前者指黄色和绿色品种,后者有红色、紫红、粉红、紫色、蓝黑等多种色泽。果肉是主要的食用部分,其质地和风味是评价品质优劣的重要因素,肉质一般分软、中、脆和有无肉囊等;在风味上多数人喜欢甜酸适度且有悦人香气的品种。多数美洲种和欧美杂交种的香味不悦人,人们称为药香味。

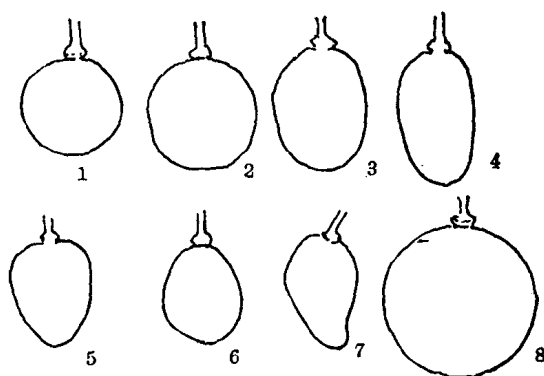


图 16 不同形状的果粒

1. 扁圆形 2. 圆形 3. 椭圆形 4. 长形 5. 卵形
6. 倒卵形 7. 歪形 8. 特大形

种子由胚、胚乳和种皮组成,种皮坚硬而厚,上被蜡质,种子尖端部为喙,是种子发根之处。一个果粒含有 1~4 粒种子,以 2~3 粒居多,有的品种的种子不受精也能发育成浆果,但果形较小,这种现象称单为结实;有的种子受精后不发育而果实仍发育正常,这种现象称种子败育,如无核品种。种仁含有 10~20% 的植物油,可提炼优质的食用油和高级工业用油。