

RATIONAL PROTECTION OF VINEYARD

葡萄病虫害的 合理防治

● 李华 编著



陕西人民出版社

RATIONAL PROTECTION OF VINEYARD

葡萄病虫害的 合理防治

● 李 华 编 著

陕 西 人 民 出 版 社

(陕)新登字 001 号

图书在版编目(CIP)数据

葡萄病虫害的合理防治/李华编著. —西安:陕西人民出版社, 2004

ISBN 7-224-06751-2

I. 葡... II. 李... III. 葡萄—病虫害防治方法
IV. S436.631

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 117046 号

书 名:葡萄病虫害的合理防治

作 者:李 华

出版发行:陕西人民出版社(西安北大街 147 号 邮编:710003)

印 刷:人民日报社西安印务中心

开 本:889mm×1194mm 16 开本 5 印张 2 插页

字 数:137 千字

版 次:2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1-3000

书 号:ISBN 7-224-06751-2/S·27

定 价:20.00 元



作者简介

李华，西北农林科技大学教授、博士生导师、葡萄酒学院院长。1959年12月31日出生于重庆市梁平县。1982年2月毕业于四川农学院果树专业，获农学学士学位；同年赴法国留学。1985年12月于法国波尔多第二大学葡萄酒学院毕业，获葡萄与葡萄酒博士学位。1986年1月回国，于西北农林科技大学任教至今。现任西北农林科技大学教授、博士生导师、葡萄酒学院院长。先后当选为第九、第十届全国人大代表，第十届全国人大农业与农村委员会委员，第四、第五届国务院学位委员会学科评议组成员，全国青联常委；兼任国家葡萄酒质量监督监测中心顾问，商务部WTO专家组成员、国际葡萄与葡萄酒组织亚洲葡萄与葡萄酒科技发展中心主任等社会职务。入选国家“百、千、万”人才工程第一层次人选。

李华博士回国后，先后创办了我国第一个葡萄栽培与酿酒专业 and 我国第一个葡萄酒学院，奠定了我国葡萄与葡萄酒工程学科的科学基础。经过多年的努力与探索，他所领导的西北农林科技大学葡萄酒学院已成为我国目前惟一培养具有国际就业能力的从事葡萄与葡萄酒生产、经营和管理的葡萄酒工程师的行业性学院。根据我国葡萄与葡萄酒产业发展的要求，结合有关国际通行的做法和西北农林科技大学葡萄酒学院多年的探索，教育部已于2003年特批在西北农林科技大学葡萄酒学院设立葡萄与葡萄酒工程专业，培养具有复合型知识结构与综合技能的葡萄与葡萄酒工程技术人才，为葡萄与葡萄酒行业发展提供人才与技术保障。葡萄酒学院成立前后培养的学生遍布我国葡萄酒企业，且多数已经成为葡萄酒企业的技术骨干，支撑着我国葡萄酒产业的技术基础，使我国葡萄酒产业得到迅速发展，体现了教育为产业服务的发展思路。现在我国葡萄栽培面积已跃居世界第七位，葡萄产量居世界第五位，葡萄酒的产量和质量、消费量也迅速提高，有力地提升了我国葡萄酒的国际地位。

李华博士在葡萄优质抗病育种、葡萄病虫害的合理防治、葡萄品种和酒种区域化、葡萄酒地理标志、葡萄酒工艺及质量控制、葡萄酒及果酒品尝学、果酒开发等方面，都取得了丰硕的成果；先后主持完成了30余项科研课题，发表学术论文130多篇，专著8部；开发新产品20余种，获得5项国家专利；培育优质抗病葡萄新品种1个，新品系3个。多次获得国家和省部级教学和科技成果奖；先后获得“五一”劳动奖章、全国先进科技工作者、全国新长征突击手、全国十大杰出科技教育新秀、国家有突出贡献专家等20多项国家级、省部级荣誉称号。

前 言

目前,在国际市场上,对葡萄园质量的鉴定不再只是根据葡萄酒的质量来进行。葡萄酒的质量形象还需要其他的因素:产地美丽的风景,葡萄园及葡萄酒厂与周围环境的协调,产品的自然特色,对环境的贡献,等等。优质葡萄酒必须是特定时间和空间的反映。

而优质葡萄酒产区,又通常是种植业困难的地区。在这些地区,为解决这些困难,当地的人们必须采取特殊的技术措施。例如,法国地中海地区的葡萄园,传统上是建立在那些干旱的山坡地上的。在这样的坡地上,只有葡萄能够生长。同样,在中国,宁夏的葡萄园是建立在干旱的荒漠上的,新疆的葡萄园则主要是在干旱的戈壁滩上开辟出来的。这些困难条件也说明,人们为了适应自然做出了艰苦的努力。也正因为如此,葡萄园和葡萄酒是人类与自然相互适应的产物。这些地区的葡萄产量相对较小,从而保证了葡萄酒的质量和风格。

在葡萄生产领域,逐步全面地解决环境保护问题,涉及到土壤的生物和化学平衡、生物多样性以及相关方面。而这些可通过葡萄综合生产来解决。所谓葡萄综合生产就是:利用自然调节机制和资源,取代任何不利于环境的手段,长期保证葡萄的可持续生产的高质量生产系统。

所有的葡萄园都应考虑葡萄种植对环境的影响,特别是对含水层(潜水面)水的质量和动物区系平衡的影响,同时还应考虑葡萄园对自然环境的保护。例如法国地中海的防火葡萄园,有效地防止了经常出现的森林大火的蔓延,而新疆、宁夏、甘肃、陕西、河北、山东等地的葡萄园则有效地防止了水土流失。此外,葡萄园还应与周围的环境相协调一致,与周围的风景相统一,使之既美丽,又独具风格,并与周围的风景一起成为其葡萄酒质量和对社会、生态环境负责的标志。

葡萄园除客观地参与葡萄酒的分析及感官质量和多样性外,其面积(即景区)的大小,在人们的社会心理方面对葡萄酒的形象也起着重要的作用。因为在现代社会中,消费者对食品的要求已经转变为享乐和精神享受,而且这主要受媒体传播的影响。

所以,对葡萄种植园景区的保护和管理,或相反,对它的破坏,都会对产地的形象及葡萄酒的形象产生重要的影响,从而影响当地葡萄酒的商业推广和旅游业。

葡萄栽培作为人们有意识的生产活动,包含了市场、质量、环境保护和技术要求等内容。这就决定了葡萄栽培的目的和任务是根据各地的生态条件,选择与之相适应的品种,制定与生态和品种相适应的合理的、科学的栽培管理体系,在保证生态资源永续利用和葡萄植株寿命的前提下,尽量经济地提高葡萄产品的质量和产量,也就是必须保证葡萄园优质、稳产、长寿、美观。而所有这一切都离不开对葡萄病虫害的合理防治。

与综合生产相适应的农作物的病虫害综合防治就是,在考虑经济损害水平的基础上,利用所有方法,保证发挥自然控制因素的作用,以同时满足农业生产在经济学、生态学和毒理学等方面的要求。对于葡萄园的某些病虫害,可以采用综合防治方法进行防治。但在多数情况下,由于各种互作效应非常复杂,很难将自然控制因素的作用发挥出来,所以葡萄园的保护并不是严格意义上的综合



防治,而是所谓合理防治。合理防治可以被认为是综合防治的起步阶段。在合理防治中,必须首先考虑自然控制手段,而只有在自然控制手段不能将病虫害控制在经济损害水平以下时,才进行最合理、最有效的化学防治。

因此,葡萄种植者必须充分了解其葡萄园中的病虫害及其种类,根据不同病虫害的生物学特性,通过在各物候期中对它们的监测来判断病虫害的水平,从而进行最合理有效的处理。总之,葡萄病虫害的合理防治是建立在以下原则和基础之上的:

1 分析问题 必须对葡萄园的所有病虫害有深入的了解,包括它们的生理学和流行病学特性,才能深入、全面地分析所要解决的问题,这是合理防治的基础。

2 预防 在植物保护中,预防就是所有能够防止或不利于有害生物在一定地理范围内的侵入及其发展的措施的总称。因此,从严格的意义上讲,预防就是综合保护。对病虫害的预防,可有效地降低自然危害,是合理防治的最重要的方法。根据病虫害的种类不同,预防的方法也不相同,包括直接预防(如除掉病灶)和间接预防(如降低长势)。

3 危害估计 虽然葡萄有很多病虫害,但只有一小部分才具有经济上的重要性。对危害的估计需要考虑经济损害水平。经济损害水平就是在特定物候期寄主某种或数种特定器官上的害虫或病原的群体水平,超过该群体水平,该种危害所造成的产量或质量上的价值损失就会高于一次防治处理的价值和该次处理可能意想不到的作用的价值。

根据葡萄种植的区域、果穗的大小或数量不同,经济损害水平也不相同。当前经济损害水平主要用于对虫害的估计。

由于病原的繁殖潜力受多种很难数量化的因素的影响,经济损害水平并不适用于葡萄病害。近年来,在病害流行模型方面的研究成果,使对流行病学非常清楚的病害的危害估计以及与之相适应的防治模式成为可能。

4 防治方法 除预防而外,还可以利用化学或生物学方法进行防治,但这些方法的实施必须严格遵守以下步骤:

——必要性:化学防治或生物防治必须与经济损害水平或流行模型相结合,可根据所需要的治疗效果选择打药日期。即只有在必须进行化学防治时,才能进行化学防治。

——农药的选择:农药的选择必须首先考虑所针对的病虫害的有效性,但同时也应考虑农药可能的多效性,避免对其他病虫害以及益虫的不良作用。生物防治在有的情况下具有良好的效果:如昆虫生长调节剂、盲走螨的利用等。但是,不能将生物防治与所谓生物葡萄栽培相混淆,生物葡萄栽培的有些概念(如禁止使用铜制剂防治霜霉病)是与综合防治概念相矛盾的。

——打药方法:如何打药往往被忽视,但它却是决定防治效果的最重要的因素之一。打药部位、所需保护的器官以及遵守农药的使用说明等,都是决定打药效果的重要因素。

为了达到上述目的,我们以图册的形式编著了《葡萄病虫害的合理防治》一书。在本书的编写和出版过程中,得到了陕西省科委、山西怡园酒庄和陕西人民出版社的大力支持,花宝祯博士、魏永平副教授以及马青副教授审阅了相关内容,杨之为教授审核了全书,在此一并致谢。

李 华

2003年8月3日

目 录

1 葡萄年生长发育周期	1
1.1 年生长周期中根系生长动态	1
1.2 营养生长周期	2
1.3 生殖生长周期	5
2 葡萄生理病害和缺素症	9
2.1 葡萄水罐子病	10
2.2 葡萄缺钾症	11
2.3 葡萄缺镁症	12
2.4 缺铁症	14
2.5 葡萄缺氮症	15
2.6 葡萄缺锌症	16
2.7 葡萄缺锰症	17
2.8 葡萄缺硼症	18
2.9 盐害	19
2.10 锰害	20
2.11 铝害和铜害	21
2.12 硼害	21
3 葡萄病害	22
3.1 葡萄霜霉病	22
3.2 葡萄白粉病	26
3.3 葡萄黑腐病	28
3.4 葡萄灰霉病	30
3.5 葡萄黑痘病	33
3.6 葡萄白腐病	34
3.7 葡萄蔓割病	35
3.8 葡萄顶枯病	37
3.9 葡萄根腐病	39
3.10 葡萄病毒病害	41
3.11 农药对主要葡萄病害的多效性	46

4 葡萄虫害	47
4.1 葡萄叶蝉	47
4.2 葡萄二星叶蝉	49
4.3 斑衣蜡蝉	50
4.4 葡萄短须螨	51
4.5 葡萄瘿螨	52
4.6 葡萄天蛾	53
4.7 葡萄虎蛾	55
4.8 葡萄透翅蛾	55
4.9 葡萄十星叶甲	57
4.10 葡萄沟顶叶甲和葡萄叶甲	58
4.11 介壳虫	59
4.12 葡萄虎天牛	61
4.13 葡萄根瘤蚜	62
5 小结	66
5.1 葡萄病虫害合理防治的基本内容	66
5.2 葡萄园生草覆盖	67
5.3 化学防治的注意事项	67
5.4 葡萄病虫害防治的关键时期	68
5.5 葡萄缺素症的防治	68
主要参考文献	73

1

葡萄年生长发育周期

在葡萄 (*Vitis*) 的年生长周期中, 所发生的形态和生理的有规律变化是与外界环境条件密切相关的。这种与季节性气候相适应的葡萄器官的动态变化时期称为**生物气候学时期**, 简称**物候期**。

物候期观察是了解葡萄生长结果规律的重要方法, 也是制定葡萄园周年管理技术措施、调控生长和结果, 以及对病虫害进行合理防治的主要依据之一。

不同的种和品种的物候期不同, 其萌芽或开花期有很大差别, 这些物候特性都是它们在其原产地长期生长发育过程中所获得的一种遗传性 (引种的区域化)。

外界条件的变化, 如温度、雨量等气象因子, 在一定范围内也能改变物候期的进程。采用不同的管理措施也会影响物候期, 从而达到控制生长和结果的目的。

作为多年生藤本植物, 一般情况下, 葡萄在定植后的第三年开花结果, 可生长 50~100 年或更长。葡萄植株的一生由既相互独立、又相互联系的年生长周期构成。由生长地点和人为因素决定的当年生长周期的条件, 不仅会影响葡萄当年的生长发育, 而且会对以后的年生长周期产生影响。

芽对于维持葡萄的多年生特性, 起着重要的作用。此外, 由于花芽分化是在芽中进行的, 所以芽也在葡萄果实的生产中起着最基本的作用。

葡萄的芽可以发育成带叶的新梢, 从而进入营养生长周期, 如果有花芽分化, 也可以发育成结果枝从而进入营养—生殖生长周期。在营养—生殖生长周期中, 葡萄植株必须保证:

——营养器官 (新梢、叶片、卷须和根) 的生长发育, 多年生特性所需的养分储备 (木质化) 以及芽的休眠, 即营养生长周期;

——生殖器官 (花序、花和果实) 的生长发育及其成熟, 即生殖生长周期。

上述两个生长周期同时进行, 因此存在着对养分的竞争。所以, 养分在营养器官和生殖器官间的分配, 不仅会影响当年的产量和质量, 还会影响来年的植株长势和产量。

1.1 年生长周期中根系生长动态

葡萄根系没有自然休眠, 在满足其所需要的条件时, 周年均可生长。但是, 在自然条件下, 由于环境的限制, 如冬季低温, 迫使根系处于休眠状态; 当春季天气转暖, 土壤根层的温度达到 7~9℃ 时, 欧亚种 (*V. vinifera*) 葡萄的根系开始吸收活动, 表现为地上部枝条剪口处出现伤流。此时起吸收作用的根, 主要是越冬后保留的细根和生长在根内皮层薄壁细胞的菌根。

在年生长周期中, 葡萄根系可有 2~3 个生长高峰, 主要生长高峰出现于夏初至盛夏前期 (6~7 月份), 其次为夏末至秋季。但是, 根据植株本身及外界条件的不同, 生长高峰出现的时期、次数和强度可能有所变化。根系生长的最适温度约为 15~25℃; 超过 25℃ 后, 根系生长受抑制而迅速木质化或死亡; 在土温降至 15℃ 左右时, 根系生长近乎停止。适于根系生长的土壤湿度为田间最大持水量的 60%~80%。

在年生长周期中, 根系生长与地上部器官的相互关系是复杂的, 一般呈交替生长现象。但在某



些情况下,由于其他条件的变化也可能不出现交替生长的现象。总之,根系年周期生长变化是由于与地上部器官综合平衡的结果。

一般来说,发根的高潮多在枝梢缓慢生长、叶片大量形成之后。这是由于体内营养物质调节与平衡的结果。采用农业技术,如对葡萄枝蔓进行修剪,破坏了根系和地上部的自然平衡,可使部分根系因得到的养分不足而死亡。如枝蔓环剥,由于减少同化物向根系的运输,也对根的生长有不利影响。

根系与果实发育的高峰是相反的,所以当年的结果量,也会明显影响根系生长。

此外,在不同深度土层中,根系生长也有交替现象,这与土壤的温度、湿度以及通气条件有关。

随着秋天温度下降,根的生长停止。粗根的末端木质化,细小的吸收根(直径约为0.5mm)不发生木质化而于冬季大量死亡,只有极少数的细根可以保持白色状态越冬。

1.2 营养生长周期

葡萄植株以休眠状态越冬,在一年中需要通过生长期和休眠期以完成其周期发育。成年葡萄植株的营养生长周期可分为伤流期、萌芽期、新梢生长期、新梢成熟(木质化)期、落叶期和休眠期六个时期。

1.2.1 树液流动期或伤流期

由树液流动开始到芽萌发结束。在这段时期,树液通过枝蔓伤口外流(即伤流)。春季,在芽膨大之前及膨大时,当土壤耕作层温度逐渐上升,达到7~9℃时,根部开始活动,吸收水分和土壤养分,与树体中贮藏的养分(总称树液)一起,由于根压的作用,沿木质部的导管向植株的地上部分输送,供萌芽的需要。在良好的条件下,葡萄成年植株的伤流液可达2~3L或更多。随着萌芽和幼叶的生长,伤流即停止。

葡萄的伤流液与生长季中的树液在成分上有所差异,它的有机物(糖、酸)含量更高,而矿物质含量较低,这说明伤流液主要是由贮藏养分构成的。

1.2.2 萌芽期

春季气温逐渐上升,达到10℃时,冬芽膨大,随后鳞片裂开;露出茸毛,并在芽的顶端呈现绿色,称为萌芽。

在同一枝条上,着生在顶端的芽最先开始萌发,并抑制其下部芽的萌发,减慢它们的生长速度。在有春寒的地区,常用推迟修剪的方法来防止寒害就是这个道理。

萌芽的早迟,随品种不同而有所差异。在常有春寒的地区,应尽量栽培萌芽较迟的品种,因为刚发出的新梢抗寒能力较低。

并不是所有在冬剪时留下的冬芽都能萌发。萌芽率是一个非常重要的技术指标,因为它能部分地确定潜在产量。不萌发的芽多处于枝条的基部或中部,其原因包括:生长极性、冻害、雹害以及病虫害等。

相反,一些着生在老蔓甚至砧木上的芽可萌发生长,由于它们在多数情况下是无用的,还会消耗树体的养分,所以,应及时将之除掉。

萌芽期的确定对于葡萄的物候期而言,是非常重要的。通常采用Baggiolini的标准(图1—1)进行观察:

- 冬芽期(A期):冬芽保持冬季休眠状态,由两片鳞片包被;
- 萌芽始期(绒球期,B期):芽体膨大,绒球状芽露出,鳞片裂开;
- 冬芽开绽期(绿尖期,C期):芽体变长,膨大,露出绿色梢尖。



通常用B期来确定葡萄的萌芽,但也有用C期的。由于并不是所有的芽都能萌发,所以用50%的芽达到B期时的日期,作为葡萄的萌芽期。

1.2.3 新梢生长期

新梢生长期就是指新梢上各器官(叶片、节间、卷须和花序)的出现和逐渐发育。新梢的顶芽保证了新梢的生长,如果除去顶芽(摘心或自然脱落),新梢的生长就会停止,而促进副梢的生长。

新梢的生长速度受温度和土壤湿度的影响。温度低,土壤干燥,生长速度较慢。如果温度为 25°C ,土壤较湿润,其生长速度可达 $5\text{cm}/\text{天}$ 。

新梢的生长是典型的S曲线(图1—2):开始生长缓慢,然后进入迅速生长期,直至开花期,以后生长再次减缓,直至果实转色期停止生长。当顶芽干枯脱落后,新梢生长停止,一般出现在7月末8月初。新梢生长期一般为 $100\sim 120$ 天。

如果新梢生长过旺,就会与花序争夺养分,导致落花落果,并推迟新梢停长期的到来,影响果实和枝条的成熟。

如果用Baggiolini的葡萄物候期标准进行观察,则新梢生长期除冬芽期(A期)外,还包括:萌芽始期(B期)、冬芽开绽期(C期)、幼叶出现期(D期)、展叶期(E期)、果穗出现期(F期)和展穗期(G期)。Baggiolini的其他物候期则主要是生殖器官的变化。

在新梢生长的同时,叶片、卷须和副梢也进行生长。首先是接近新梢顶端的副梢开始生长。新梢中部的副梢较长;着生在没有卷须的节上的副梢比在有卷须的节上的长。植株的生长势越强,副梢的数量越多,生长速度越快,长度和粗度也越大。

处于生长期的新梢,包括以下三个部分(图1—3):

——上部:包括顶芽和大小未达到其正常叶片大小一半的幼叶,它们合成的糖不能满足其呼吸和生物合成的需要,其渗透压较小,呼吸强度大。

——中部:从大小大于其正常叶片大小一半的叶片开始,该部分由成熟叶片构成,它们的光合产物除满足自身的需求外,还要向那些幼嫩组织(如新梢的上部、幼根和花序)输送,然后向贮藏器官(多年生部分、浆果)输送;

——基部:其叶片开始衰老,这些叶片呼吸和光合作用的强度开始下降。但在一些情况下,如过重的截顶等,它们在整个植株的代谢活动中,可重新起到主导作用。

在生长过程中,物质输送的方向也会发生变化。在开始生长时,新梢的叶面积较小,主要依赖多年生部分中的贮藏养分;当叶片达到其固定大小一半大时,开始向外输送光合产物;然后,光合产物一方面由于顶端优势向新梢上部输送,另一方面由于下部极性而向浆果、侧枝和贮藏器官输送;随着时间的推移,成熟叶片数量增加,下部极性输送加强,光合产物向整个植株输送,但是各器官之间存在着竞争:一方面是新梢旺盛生长部分与花序的竞争,另一方面是在枝条成熟期的浆果与其他贮藏器官的竞争。

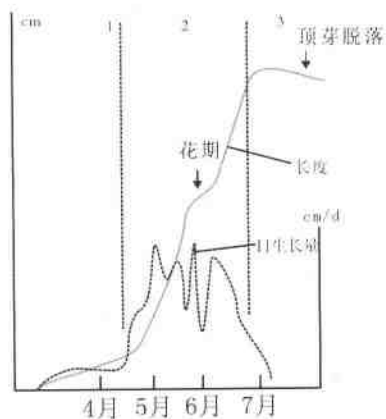


图1—2 新梢生长曲线

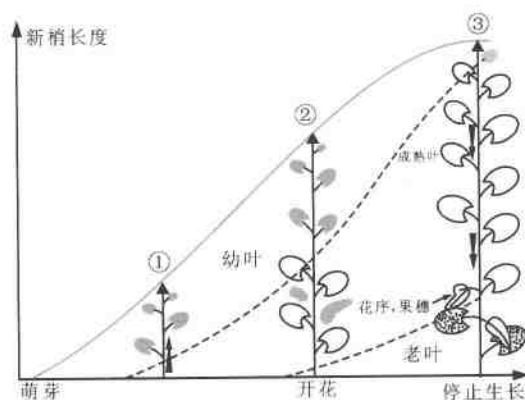


图1—3 新梢的生长

1.2.4 新梢成熟（木质化）期

在果实成熟的同时，新梢也发生变化，由绿色逐渐变成黄棕色或红色，明显呈现出皱纹；木质化、质地变得坚硬，这就是新梢的成熟。在新梢成熟过程中，主干和枝条中积累养分，特别是淀粉。

新梢的成熟开始于新梢生长停止（即顶芽脱落），直到全部落叶结束。新梢的成熟过程是由下向上逐渐进行的。

新梢的成熟度，直接影响新梢的抗寒性、翌春的发芽率以及插条、接穗繁殖的成活率：

——新梢的抗寒性：成熟度越好，抗寒性越强；

——翌年春天的发芽：由于发芽主要靠枝条和树体内积累的养分，所以枝条成熟度越好，积累的营养越多，发芽率越高；

——扦插和嫁接成活率：由于插条生根，嫁接处愈伤组织的形成以及发芽后新梢的前期生长都靠枝条中积累的营养，所以枝条成熟度越好，扦插和嫁接的成活率就越高。

在这一时期，任何引起早期落叶的因素都会影响枝条的成熟。因此，应继续防治霜霉病，尽量保护叶片，使其能正常生理落叶。

1.2.5 落叶期

在枝条成熟过程的后期，叶片的构成物质开始分解，并逐渐向其他部分转移。叶片颜色也发生变化，白色品种的叶片开始变黄；红色品种的叶片变黄，有时产生红色或褐色的斑点；染色品种（即果汁带色的品种）的叶片变红。最后，叶片的叶柄基部形成离层，叶片脱落。

1.2.6 休眠期

从葡萄的正常生理落叶到次年春天树液流动开始为休眠期。Bouget（1963）将冬芽的休眠分为以下五个时期：

——前休眠期：冬芽形成后并不马上进入休眠状态，而是在新梢开始成熟时才进入休眠期。在这段时间内，冬芽由于受新梢顶芽的抑制而不能萌发。因此，如果利用绿枝嫁接（或扦插）技术，应在枝条开始成熟以前进行。正是在此期中，在冬芽中形成叶、卷须和花序原基。所以，此期中的新梢长势和气候条件都会影响冬芽的发育程度。

——休眠进入期：自新梢停止生长和开始成熟起，由于成熟叶片产生的脱落酸的作用，冬芽失去萌芽能力，冬芽即自下而上逐渐进入休眠。

——休眠期：在8月到11月间，冬芽保持休眠状态。

——休眠打破期：在经秋季的第一次低温正常落叶后，冬芽就逐渐重新获得发芽的能力。冬芽休眠的打破也是由下向上进行的。

——被迫休眠期：虽然冬芽具有发芽的能力，但由于外界条件不适合生长的要求，冬芽继续保持休眠状态。在此期中，如果外界条件适宜，冬芽即能萌芽生长。

1.3 生殖生长周期

生殖器官的发育，从上年在冬芽中花序的形成和当年花的分化就开始了。在开花以后，浆果开始生长，然后成熟。

1.3.1 花芽分化

葡萄冬芽的结实性是花芽分化的表现，是外界条件与植株的内部因素共同作用的结果。当在新梢上出现冬芽时，就出现了花序原基。在冬芽冬眠以后，就出现了花的分化。因此，花芽分化包括花序的分化和花的分化。所以，芽的结实性既可用花序数来表示，也可用花朵数来表示，而且后者更为准确。

花序的分化是在上年的生长周期中,在新梢上冬芽形成时是自下而上逐渐进行的。在冬芽中,首先形成3~5个叶原基,然后是花序和与花序对生的叶原基。当冬芽开始进入休眠时,花芽分化停止,一直到萌芽前几天,又继续进行。这时出现花序的2~3个分枝和花蕾。

花的分化一般在接近萌芽时进行。这是一个新的分化过程,陆续出现花瓣、花萼、雄蕊、雌蕊,一直到开花前几天才发育完全。

春天萌芽后随着新梢的生长,其上的花序继续发育,花序的各级穗轴分支伸长加粗,其上形成的花原基,也随之发育,花序轴的生长由慢到快,在开花前达到高峰。花序轴的生长是由基部向顶部逐渐进行的,即花穗梗的生长先停止,然后,第一分枝和第二分枝间的穗轴开始加强生长,依次类推。这样,靠近花序基部的各级穗轴发育较好,而穗尖的生长较弱。

在花序的众多末级分支顶端着生的花原基,随花序发育,迅速依次分化形成花萼、花冠、雄蕊和雌蕊(带蜜腺)。当萌芽后花序在新梢上明显露出时,花器的各部分已经形成。以后,随着花序的生长,花器继续发育,主要是形成花粉(小孢子发生)和胚囊(大孢子发生)。

从萌芽到开花,花序的生长发育要经历Baggiolini物候期的下列时期:

- F期,果穗出现期:在萌芽后3~4周,出现花序,直立于嫩梢的顶端;
- G期,展穗期:同一新梢上的花序相互分离;
- H期,展粒期:花序上的花蕾相互分离;
- I期,开花期:花朵开放。

1.3.2 开花与坐果

当花器发育完全,雌、雄蕊形成后,在花瓣基部形成离层,此时花瓣变为黄绿色。由于温度升高和空气湿度降低,花瓣外侧收缩,基部从离层处开裂并向外、向上卷曲,且在花丝向上和向外伸长的作用下,葡萄的帽状花冠脱落,称为**开花**。并不是所有的花都能同时开放,一般葡萄的花期持续10~15天。

在花冠脱落过程中,充满花粉粒的花药随即开裂,散开花粉。

开花后约一天,花丝变褐和干枯。开花后不久在柱头上出现分泌液滴,多在清晨出现,也可能在下午出现。分泌液滴每日皆出现,直至受精或柱头变褐为止。在花开放后10~12天,柱头衰老变褐、干枯。

授粉过程,即花粉落在柱头上的过程,是通过几种途径完成的。大多数栽培品种的两性花为自花授粉,一朵花的柱头主要接受本花的花粉(在闭花裂药的情况下更是如此),也可以接受本品种的来自其他花朵(同一花序、同一植株或不同植株)的花粉。雌能花品种则需要异花授粉,定植时需要配置授粉品种。

花粉粒落到柱头上后,在柱头分泌液中开始萌发,通过萌发孔长出花粉管。花粉管呈束状穿过花柱,15~24小时后部分花粉管通过珠孔进入胚囊。此时,进入花粉管中的生殖核分裂形成两个精子(单倍体),在胚囊中进行被子植物典型的**双受精**,即一个精子与卵细胞结合,形成受精卵(二倍体),另一个则与次生核结合,形成受精助细胞(三倍体)。后者在受精后1~2天立即分裂形成胚乳核,继而形成胚乳,而受精卵(合子)一般要经过10~20天的休眠后才开始分裂形成胚。在受精后,胚囊的其他细胞退化,受精卵和胚珠壁发育成种子,受种子形成的刺激,子房则发育为果实。

授粉受精后,子房壁迅速膨大,形成果实,这一过程称为**坐果**。许多品种的坐果都是与种子的发育相联系的。但有一些品种形成无核果或无籽果,它们的坐果机理却不相同,是由于单性结实或种子败育型结实所致。

成熟浆果的数量永远比花的数量要低。一部分受精的花发育成浆果,也就是坐果,而另一些花

或(和)幼果则脱落,即落花落果。**坐果率**就是果穗上的果粒数与花朵数的比例。一般而言,花序小的品种的坐果率(25%~50%)高于花序大的品种(5%~25%)。新梢基部果穗的坐果率小于其后的果穗。

一般两性花品种在开花后,未经授粉受精的花朵在花柄(或果柄)基部形成离层而脱落,甚至在花前和花期部分花柄也能形成离层而脱落。但大量的子房和幼果脱落见于盛花后数天和幼果绿豆大小(直径3~4mm)时期。当果粒直径达5mm(黄豆大小)以上时,不再脱落。落果终止标志着坐果期的结束。在自然情况下,一个葡萄花序中只要坐住一部分果(约20%~50%)即可保证果穗丰满的发育,而不影响产量。但在花、果过度脱落的情况下,使果穗松散、穗重和产量降低。在一些果穗中,果粒大小悬殊很大,极不整齐,也严重影响葡萄的产量和品质。

1.3.3 浆果的生长与成熟

葡萄浆果从受精坐果后,开始生长,直到其成熟状态,或在延迟采收条件下的过熟状态,伴随着体积增大的同时,发生形态上(颜色、硬度、形状等)的变化和化学成分(糖、酸、多酚类物质等)的变化。在浆果的整个生长发育过程中,可分为三个阶段:

——**绿果期**:坐果以后,幼果迅速生长、膨大,并保持绿色,质地硬,具有叶绿素,能进行同化作用,制造养分。在这一时期,浆果表现为生长的绿色组织。

——**成熟期**:在此期中,浆果颜色改变,果实体积进一步膨大,并逐渐达到其品种特有的颜色和光泽。成熟期中,浆果器官行为表现为转化器官,特别是贮藏器官。成熟期始于转色,至浆果成熟时结束。**转色期**就是葡萄浆果着色的时期。这一时期,浆果果皮的叶绿素大量分解,白色品种浆果色泽变浅,开始丧失绿色,微透明;有色品种果皮开始积累花青素,由绿色逐渐变为红色或蓝色。

——**过熟期**:在果实达到成熟以后,果实中的相对含糖量可以由于水分的蒸发而增高(含糖总量不变,但果汁变浓),果实进入过熟期。过熟作用可以提高果汁中糖的浓度,这对于酿制高酒精度的葡萄酒是必需的。

从坐果到成熟,葡萄浆果体积的增长可分为三个时期:即两个生长期和它们之间的缓慢生长甚至是生长停止期(图1—4)。

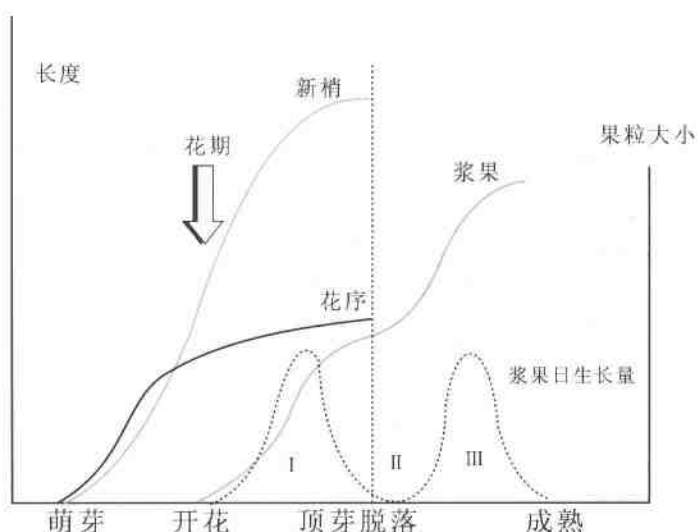


图1—4 浆果生长阶段

所以，如果用形态特征的变化为依据，成年葡萄植株一年的物候期可分为（图 1-1）：

- A 期，冬芽期：冬芽保持冬季休眠状态，由两片鳞片包被；
- B 期，绒球期，萌芽始期：芽体膨大，绒球状芽露出，鳞片裂开；
- C 期，绿尖期，冬芽开绽期：芽体变长，膨大，露出绿色梢尖；
- D 期，幼叶出现期：嫩梢开始伸出，幼叶露出叶尖；
- E 期，展叶期：幼叶出现并展开；
- F 期，果穗出现期：在萌芽后 3~4 周，出现花序，直立于嫩梢的顶端；
- G 期，展穗期：同一新梢上的花序相互分离；
- H 期，展粒期：花序上的花蕾相互分离；
- I 期，开花期：花朵开放；
- J 期，坐果期：授粉受精后，子房壁迅速膨大，形成果实；
- K 期，小果期：浆果进一步膨大，为豌豆大小；
- L 期，闭穗期：随着浆果的膨大，果粒相互紧密接触在一起，果穗封闭；
- M 期，转色期：浆果着色的时期；
- N 期，成熟期：果实体积进一步膨大，并逐渐达到其品种特有的颜色和光泽；
- O 期，新梢成熟期：新梢由绿色逐渐变成黄棕色或红色，木质化、质地变得坚硬；
- P 期，落叶期。
- 休眠期。

总之，成年葡萄在一年中既进行营养生长，又进行生殖生长，因此，既有营养生长周期，又有生殖生长周期（图 1-5）。这两个周期同在一年的中进行，它们对营养的需求就有竞争。所以，营养分配不仅影响到当年的产量和质量，而且影响到以后的产量和质量。

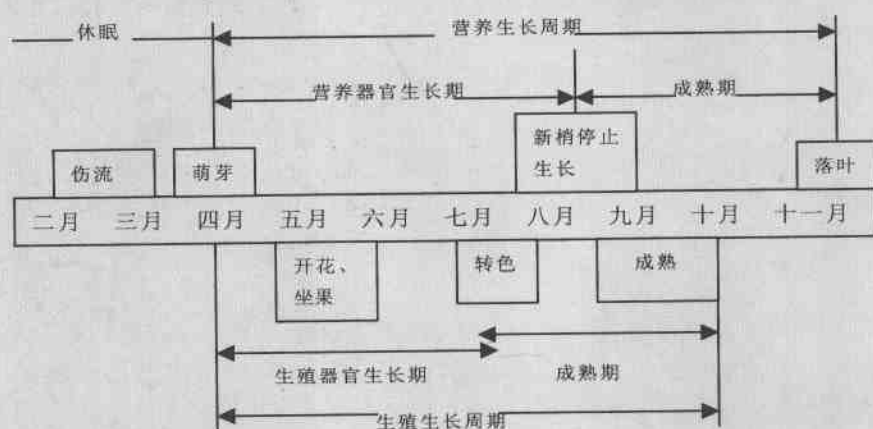


图 1-5 葡萄的年生长周期

2

葡萄生理病害和缺素症

多种因素可引起葡萄的生理紊乱。我们可将这些因素分为两大类：一是外部因素，包括气候（霜冻、日灼、冰雹、雷电等）和人为因素（农药毒害、大气污染等），本章不详细讨论由这类因素引起的葡萄生理紊乱。第二大类是与气候条件或土壤水分或土壤营养元素含量相关的内部因素。内部因素可引起葡萄的生理病害或营养紊乱，如由于土壤中矿质元素含量不正常或由于它们在各器官之间分配不正常而引起的**矿质营养紊乱**。如果缺乏某种元素则会引起**缺素症**，如果某种元素过多，则会引起**毒害**。

其他生理病害则与水分亏缺（如导管堵塞、苗枯等）、糖分的分配（如落花落果）或多种因素的共同作用有关。

对于大多数生理病害，都是气候、土壤和植株三者之间复杂关系相互作用的结果。

为了保证其生长发育和生产，除水以外，葡萄每年要从土壤中吸收并带走不同量的多种矿质元素。对这些元素中的某种或数种的吸收不足，都会带来有害反应，而且其程度会随着亏缺的增长而加重。**亚缺素状态**，就是植株虽然对某种元素吸收不足，但不产生缺素症状的状态；亚缺素状态会对产量带来不良影响。**缺素症**则是某种元素严重亏缺的结果；它会在植株的叶幕、枝条和果穗上表现不同的症状。一般而言，通过对症状的诊断就可确定其病因，但可能会出现混淆。缺素严重时，会影响葡萄植株的寿命。

根据不同情况，我们可将缺素症分为三种。当土壤中某种元素的含量不能满足葡萄的要求所引起的缺素症，叫**真缺素症**；由于对其他元素吸收过多或不足，葡萄对某种元素的吸收减缓或中断所引起的缺素症，叫**诱发缺素症**；由于气候等因素而使葡萄对某种元素的吸收条件暂时恶化而引起的缺素症，叫**暂时缺素症**。

所以，引发缺素症的原因主要有：

——土壤贫瘠，或者是土壤本身某种元素含量不足，或者是由于没有通过施肥对每年葡萄所带走的部分元素进行补充；

——土壤缺乏有机质；

——不合理的施肥造成养分的严重失调；

——不宜的气候条件改变葡萄对各种元素的吸收规律；

——产量过高；

——不同品种或砧木的特性。

与缺素症相反的是**毒害**，它是由于葡萄对某种元素吸收量过多而造成的。土壤中某种元素含量过多或释放量过多、施肥过量或不合理等，都可造成毒害。葡萄的毒害并不一定会出现特殊的症状，其诊断需要进行土壤分析或植物分析，或最好是两者同时进行。