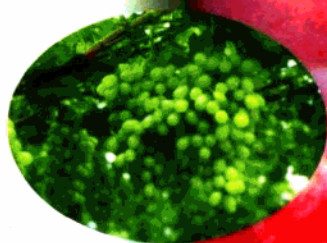


李荣潮 马会勤 编著

保护地葡萄栽培实用技术



中国
农业大学
出版社

前 言

目前,我国鲜食葡萄生产正向大粒、早熟、优质目标迈进。为适应市场经济竞争日益激烈的形势,优质葡萄的提早成熟、提早上市成为广大果农提高葡萄栽培经济效益的重要手段之一。近年来,各种保护地葡萄栽培在全国发展很快,在鲜食葡萄总栽培面积不变甚至稍有减少的条件下,全国保护地葡萄栽培面积迅速发展至1997年的近12万亩,作者所在地北京和安徽省砀山县的保护地葡萄栽培面积也由1989年的几乎为零分别发展到2200亩和3865亩,成为广大农民脱贫致富奔小康的好门路。

在良好的管理条件下,保护地可使相同品种的葡萄较露地栽培条件下提早30~60天甚至更早成熟,明显增加了经济效益,同时避开了露地葡萄成熟期雨水多、温度高、湿度大的不利条件,减轻了病虫害的发生,缓和了葡萄集中上市在运输贮藏方面的压力;但另一方面,由于保护地内具有较特殊的生态小环境,光照、温、湿度等条件都与露地栽培有很大不同,使葡萄的生长、对肥水的要求及病害的防治都具有不同特点。如果管理不当不仅不能达到早熟优质的生产目的,迅速收回建设投资,甚至可能完全丧失经济效益。当前,尽管葡萄栽培方面的读物种类较多,但还没有一本专门针对保护地条件下葡萄栽培管理的指导性书籍,作为生产实践中的参考。

李荣潮同志从 1989 年起在砀山县陇海乡朱园村开展塑料大棚巨峰葡萄早熟、优质丰产栽培技术试验，以后又扩展到其它葡萄优良品种和保护地类型上，取得了成功。在多年的栽培实践中他积累了丰富的生产经验，摸索出一套行之有效的管理技术措施。这套技术措施已在全国部分地区推广应用，《中国科技日报》、《中国农业文摘》、《安徽日报》等报刊也相继进行了报道。

为推动保护地葡萄栽培的发展，帮助广大果农掌握有关技术，作者在多年研究、考察和实践的基础上，参考国内外有关资料编写了这本书，希望能对提高保护地葡萄栽培者的技术水平做一些微薄的贡献。本书独立成章，读者可以根据自己的需要从任何一章开始，进行选择阅读。考虑到广大农户知识水平的不断提高，我们还在书中增加了少量果树生理学基础知识的介绍，以使有兴趣的读者更好地了解各项葡萄栽培管理措施的生理依据。

本书在编写过程中得到国内知名葡萄专家中国农业大学罗国光教授、张大鹏教授；沈阳农业大学傅望衡教授、严大义教授；安徽农业大学蒋康众教授和高级农艺师王钦孔、于道平等同志的热情鼓励和大力支持，并提出许多宝贵意见。在此谨表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，时间仓促，书中不足和不当之处在所难免，敬请读者及行家批评指正。

高级农艺师 李荣潮
农学博士 马会勤

1998 年 6 月

目 录

第一章 概述	(1)
一、保护地葡萄栽培的意义和特点	(1)
二、保护地葡萄栽培发展的简史和现状	(4)
三、保护地葡萄栽培的类型	(5)
第二章 葡萄果实发育和商品化的基础知识	(8)
一、花和果实的发育	(8)
二、果实的商品化	(20)
三、保护地生产的基本原理	(22)
第三章 葡萄的主要种类和生物学特性	(25)
一、葡萄的主要种类	(25)
二、葡萄的生物学特性	(27)
第四章 保护地栽培的优良葡萄品种	(45)
一、早熟品种	(46)
二、中熟品种	(55)
三、晚熟品种	(59)
第五章 葡萄育苗繁殖技术	(64)
一、扦插繁殖	(64)
二、压条繁殖	(68)
三、嫁接繁殖	(69)
第六章 保护地葡萄园设施结构的建设	(71)
一、保护地葡萄园的选址	(71)

二、保护地的设施结构和材料选择·····	(72)
第七章 保护地葡萄的架式和栽植·····	(87)
一、保护地葡萄的架式·····	(87)
二、保护地葡萄的栽植类型·····	(89)
三、保护地葡萄的栽植方式·····	(91)
四、栽植时期与方法·····	(93)
第八章 保护地环境条件的调节·····	(96)
一、覆盖与揭盖的时期·····	(96)
二、保护地内的温度特点和温度调节·····	(97)
三、保护地内的水分特点和湿度调节·····	(100)
四、保护地内的光照特点和光照调节·····	(103)
五、保护地内的空气特点及其调节·····	(105)
六、保护地葡萄的生长特点·····	(107)
第九章 保护地葡萄的植株管理·····	(109)
一、休眠期管理·····	(109)
二、枝蔓的生长期管理·····	(121)
三、果实的管理·····	(130)
第十章 土肥水管理技术·····	(140)
一、土壤管理·····	(140)
二、施肥·····	(141)
三、浇水·····	(150)
第十一章 保护地葡萄的主要病虫害及其防治·····	(153)
一、保护地葡萄病虫害的发生和防治特点·····	(153)
二、生理病害和防治·····	(155)
三、真菌病害和防治·····	(159)
四、病毒病及防治·····	(168)

五、虫害及防治·····	(169)
第十二章 采收、包装、运销与贮藏·····	(175)
一、采收·····	(175)
二、包装与运销·····	(175)
三、贮藏处理·····	(176)
附表·····	(180)

第一章 概 述

一、保护地葡萄栽培的意义和特点

保护地葡萄栽培是指：通过各种保护设施，一年中在不适宜葡萄生长的时期为葡萄的萌芽、生长、开花、结果创造较适宜的环境条件，使葡萄提前萌发或延后落叶，达到早产或晚熟及高产、优质的生产目的。

葡萄营养丰富，色、形、香俱佳，美味可口，广受市场欢迎，是果树生产的重要组成部分。葡萄的结果年龄比其它果树早，在良好的栽培管理下，扦插苗可在第2~3年结果，4~5年进入盛果期。盛果期产量稳定，平均亩产很容易达1 000千克左右，高产可达2 000~2 500千克。同时，可利用冬芽及夏芽副梢获得一年多次结果。在栽培管理水平较高、土壤肥沃的条件下，可以较快地获得较高的经济效益。

改革开放以来，我国的葡萄栽培取得了很大发展，面积由1980年43.8万亩，发展到1996年的228.9万亩，增加了5.23倍，其中大部分为鲜食葡萄。目前，在我国的葡萄生产中还存在许多问题，其中主要表现在：第一，我国鲜食葡萄栽培品种较单一。比如80年代以来各地相继引种了大量巨峰葡萄和巨峰系葡萄，产品集中上市，价格连年持续下滑。第二，葡萄的贮藏保鲜不过关，不能做到全年连续供应。葡萄成熟的旺季价格低廉，销售困难，而淡季市场上又很少有葡

萄供应。每年从美洲等地进口大量鲜食葡萄，价格昂贵，非普通消费者能够承担。要解决这些葡萄生产供应中存在的问题，除品种更新和大力发展葡萄贮藏外，葡萄的保护地栽培也是缓解矛盾的一个重要途径。

保护地栽培的葡萄具有上市早、丰产、一年可多次结果等优点，通过错开大量同一品种的上市期，延长鲜食葡萄的供应，可以获得较高的收益。各种保护地类型多样，建设上一般都就地取材，既可以选择坚固耐用的钢结构，又可利用投资少的竹木。面积可以从几百、几千平方米的规模化经营，到利用庭院中几十平方米的闲置空间。由于保护地建设中的灵活性和市场对葡萄周年供应的需要，近年来我国保护地葡萄的栽培面积迅速扩大，并且展示了进一步发展的广阔前景。

与露地葡萄栽培相比，保护地葡萄栽培主要具有以下特点：

(1) 扩大了葡萄的种植范围，葡萄需要在高于 10°C 的活动积温大于 $2\ 100\sim 3\ 500^{\circ}\text{C}$ 的地区生长，同时冬季的最低温度也限制了葡萄的栽培范围。我国一些寒冷省份由于无霜期短，有效积温少，许多优良的鲜食品种不能正常成熟。秋季叶片和果实经常面临早霜的危害，冬季即使在埋土防寒的条件下仍然可能发生根系的冻害，影响葡萄第二年的生长和结果。保护地条件下葡萄的生长期可以延长 $60\sim 100$ 天，冬季最低温度也较高，使大粒中晚熟品种在这些地区的栽培成为可能。扩大了优质葡萄的栽培区域，我国北方的黑龙江、辽宁、吉林、内蒙古等省、自治区在这一方面已取得了很好的经验。

(2) 提早成熟、提早上市。保护地栽培条件下由于春季

升温早、升温快，葡萄较露地条件下萌芽、开花早。同品种葡萄一般可比露地栽培条件下提早 30~60 天成熟，价格一般是后者的 3~10 倍。葡萄的提早上市不但解决了市场淡季对葡萄的需求，提高果农的收入，而且相对延长了同一品种的供应期，丰富了人民生活。

(3) 保护地栽培条件下可以利用生长期较长的有利条件，使葡萄多次结果。既拉开品种上市时间，又提高了年产量。我国各地都有保护地葡萄二次结果的成功尝试，保护地葡萄的二次结果可以较一次果延迟成熟 30~60 天。台湾还在保护地中进行了葡萄三次结果的试验。

(4) 避免气象灾害，减少病害。我国南方一些地区的露地葡萄花期因降雨、低温、大风等不利环境因素造成坐果不良。保护地栽培为葡萄的生长提供了一个较优良的环境条件，有利于果实产量和品质的提高。保护地的生态小环境与露地条件有较大不同。由于遮挡了降雨，减少了许多通过雨水飞溅传播的真菌病害的发生，同时害虫发生的种类和数量也有所减少。

(5) 变粗放管理为集约管理，充分利用土地资源和劳动力。保护地内可以进行适当间作和立体种植，比如可以在行间种植草莓、反季节蔬菜或蘑菇等。

(6) 见效快、收益高。葡萄在各种果树中是最适宜保护地栽培的种类之一，这是因为葡萄植株体积较小，适应性强，具有易形成花芽的特点。保护地条件下葡萄的生长量大，发育好，整形快，更容易早期结果、早期丰产。使用小苗进行栽培，可以达到第二年见果，从第三年起进入丰产、稳产期。此外，在所有已经进行过保护地栽培尝试的果树中，葡萄的

栽培经验最多，技术较成熟，容易成功。

二、保护地葡萄栽培发展的简史和现状

与葡萄栽培长达数千年的历史相比，保护地葡萄栽培是近代才出现的。人们最早使用玻璃温室进行葡萄设施栽培。1940年荷兰大约有5 000个葡萄温室，占地860公顷，比利时大约有500个温室，占地525公顷。日本从1882年起开始进行温室葡萄的栽培。这类玻璃温室总的特点是成本高，栽培效果不十分理想，所以面积一直比较小。目前这类保护地栽培在欧洲的荷兰等国仍有一定规模。

50年代塑料薄膜的出现迅速推动了保护地葡萄栽培的发展。塑料薄膜价格便宜，对光的通透性好。通过一些加工处理它具有很好的耐久性、无滴性。此后，保护地葡萄栽培面积迅速扩大，其中以日本的成绩最为显著。据统计当前日本的葡萄设施栽培面积达4 918公顷，占全部果树设施栽培面积的80%，占全国葡萄栽培总面积的13%，而且这一比例仍然继续提高。

我国的保护地葡萄栽培始于70年代，黑龙江省齐齐哈尔园艺试验站1979年首先在日光温室中、随后在塑料大棚内成功地对葡萄进行了栽培。他们的成功使保护地葡萄栽培首先在黑龙江各地迅速扩大，并逐渐摸索出一套适用于当地条件的行之有效的栽培管理技术。80年代后随着我国葡萄事业的迅速发展，保护地葡萄栽培的面积和产量也不断扩大和提高。除黑龙江、辽宁、吉林等发展较早的省市外，北京、河北、山东、浙江、江苏、安徽、河南、湖北、内蒙古、陕西等也都相继进行了加温温室、日光温室、塑料大棚葡萄栽培的试验、

生产和推广。生产实践中保护地葡萄表现了无可比拟的优点，显示出巨大的生命力。其面积不断扩大。1997 年全国的葡萄保护地栽培面积估计已达近 12 万亩。

从总体上看，我国保护地葡萄栽培仍比较年轻，不仅栽培历史较短，而且不同地区环境条件差异比较大，各种保护地类型的结构、棚内温、湿度的掌握、品种的选择、管理技术等一系列问题，还需要在今后的科研和生产实践中不断进行解决充实和完善。总之，我国的保护地葡萄栽培事业具有广阔的发展前景。

三、保护地葡萄栽培的类型

保护地葡萄的栽培根据设施的类型主要可以划分为温室和塑料大棚两类，其中温室又根据是否人工加温分为加温温室和日光型温室。

燃烧燃料加温的温室，其热量来源是日光和燃料燃烧时产生的热量。由于燃料的增温作用，在寒冷季节加温温室升温快、室内温度高。通过适当的药剂处理可以使葡萄最早打破休眠，早萌芽、早结果。

根据加温的起点时期加温温室又分为超早期加温、早期加温、普通加温和后期加温等类型。一般年内覆盖的加温叫超早期加温，元月上中旬的加温叫早期加温，这两种都是对尚处在自然休眠期的葡萄进行加温，植株需要人工打破休眠。果实成熟早，北京地区超早期加温和早期加温的温室葡萄一般在 4 月底、5 月上旬即开始采收。因为上市日期最早，相对价格也最高。由于采用了人工强制打破休眠等多种措施，植株容易发生各种各样的生理障碍，主要表现为发芽不整齐、枝

条细弱、花穗变小、容易受病害侵染等，很难进行连年栽培。此外，这种栽培方式对保护地的密封保暖要求高，燃料投资较大，产量不稳定。虽然产品的单价高，但生产风险较大，管理水平要求高，作者认为不宜大量推广。

标准加温温室在自然休眠结束后的1月下旬开始加温，后期加温温室在2月中旬以后进行加温，此时植株的休眠已充分完成，葡萄发芽较为整齐，枝条的生长势也较强，管理较容易，连年栽培的影响也小。可在北方有条件的地区选择使用。相比较而言，标准加温温室和后期加温温室比超早期加温和早期加温温室节约能源，葡萄上市期早。北京地区一般5月上中旬即可采收，但与日光温室相比这种生产方式投资成本仍然偏高。

日光温室主要利用太阳能来提高温室内的温度。其保温性能好，冬季的最低气温、地温都高于塑料大棚。在早春回寒时，其较好的保温效果体现得更为明显。据王玉珣报道，1987年5月13~16日哈尔滨地区出现春季回寒，室外最低气温为 $-5\sim-6^{\circ}\text{C}$ 。塑料大棚内的气温下降到 $-1\sim-2^{\circ}\text{C}$ ，使葡萄新梢受冻死亡，而日光温室内的最低气温只降到 $0\sim1^{\circ}\text{C}$ ，新梢完好无损。日光温室的造价根据不同结构和用材情况，每亩地大约为4 000~15 000元。日光温室的主要缺点是由于北墙和侧墙的遮挡，光照条件稍差。

当日光温室内的温度条件适宜葡萄生长时，葡萄的芽已完成其自然休眠，无需药物处理打破休眠，生理障碍少。葡萄萌芽整齐，新梢生长健壮，管理较为方便，容易获得高产优质的果实，是北方地区保护地葡萄栽培的主要类型之一。北京地区日光温室葡萄的成熟期一般在5~6月，可较同品种露

地栽培的葡萄提前 30~60 天成熟。日光温室夜间可能会出现逆温现象,使棚内夜间温度低于露地,所以扣棚升温的时间十分关键。除采用覆盖等多种夜间保温措施外,还可以在室内设置辅助增温措施。

塑料大棚是我国南北方都大量采用的葡萄保护地栽培方式。其特点是采光好,全棚各部分都能接受光照,增温较迅速。建设投资较少,管理较容易。其缺点是在白天增温快的同时,夜间降温也快,寒冷条件下保温性能明显低于各种温室,促早熟能力也相应较低,延长葡萄生长季的效果不如日光温室。不加温的条件下塑料大棚葡萄可以提早 25~30 天成熟,人工加温的可以提早 35 天左右成熟。

南方地区采用塑料大棚葡萄栽培可以较好地解决花期低温多雨造成的葡萄坐果不良、病害严重等问题。不仅能够使浆果提早成熟,而且提高浆果品质。北京地区塑料大棚葡萄在 6 月采收,安徽砀山地区塑料大棚葡萄可以比露地栽培的同品种的葡萄提前 30~45 天成熟。塑料大棚是我国黄河以南保护地葡萄栽培的主要推广类型。

第二章 葡萄果实发育和商品化的基础知识

葡萄栽培的根本目的是获得高产、优质的果实。一切的栽培管理措施都是以这个目的为中心,并为这个目的服务。了解一些葡萄栽培中涉及到的生理基础知识,可以使我们更好、更合理地应用各项技术措施,生产出受消费者欢迎的优质果实。

一、花和果实的发育

(一) 花芽分化

1. 花芽分化的过程 一般葡萄在开花期前后开始进行花芽分化,时间大约为5月中旬至6月中旬。开始花芽分化的具体时间与品种、栽培地区、栽培条件、植株的生长状态等因素有关。在一个新梢上花芽分化的顺序是由基向顶的。花序原基突状体出现后,再逐渐形成各级分枝,分枝的顶端可以再进一步形成花托原基。10月以后花芽不再发育,次年春天温度上升后,发育重新开始。先形成花托,再形成花萼。萼片一般在出叶后1周形成,出叶后2周形成花冠。出叶后2.5~3周雄蕊开始发育,然后形成雌蕊。

2. 影响花芽分化的内因 不同品种对花芽分化环境条件的要求有所不同,例如白玫瑰香和无核白在20℃时不能形成花芽,而白雷司令和香拉斯在同样温度时可以形成少量花芽。

营养物质的积累是花芽形成的物质基础，花芽分化期也是新梢和叶片迅速生长、开花坐果、果实发育的时期。植株的这些生命过程都需要大量的营养物质，形成对营养的激烈竞争。充足的植株营养为花芽分化提供了结构和能量物质。营养充足的植株花芽比例高，质量好。

激素的水平与平衡、花芽分化也有很大关系。施用 3 毫克/千克的赤霉素可以抑制花序原基的产生。而细胞激动素和玉米素可以促进卷须转变为花序。当植株喷施矮壮素时也有利于花序的形成。

激素对花芽分化的调控可通过两种途径起作用。一是激素进入植株体内后，可以通过一个复杂的过程，包括各种激素之间水平的变化，对细胞核中的基因起作用，促进了成花基因的表达式；二是一些激素具有明显的抑制营养生长的作用，通过缓和叶、花、果、芽之间的养分争夺，使花芽分化具有较好的营养供应，有利于花芽的形成。

3. 影响花芽分化的外因 温度的不适宜是冬季葡萄花芽分化暂时停止的重要原因。研究表明花芽分化需要较高的温度，20℃以下时大部分品种不能很好地形成花芽，30~35℃条件下几乎所有品种都有最高的花芽形成率。一天内一定时间的高温比积温更重要，试验证据表明，在相应的时期每天对葡萄进行 4 个小时以上的 30℃高温的处理可促进花芽分化。

光照不仅为光合作用提供了能量，对花芽分化也有影响。一般光照时间长、光照强度强时较容易形成花芽。对白玫瑰香、无核白等品种进行弱光处理，这些品种都不能形成花芽或仅能形成少量花芽。

水分供应过多时不利于花芽分化的进行。这主要是因为水分过多会促进葡萄的营养生长，一方面生长素类的激素含量增加，使各种激素之间的比例不利于花芽分化；另一方面旺盛的营养生长消耗了大量养分，加剧了对养分的竞争。一般适当地控水可以促进花芽分化，但是过度的干旱会导致植株严重的生理失调，不利于花芽分化。

影响花芽分化的各种环境因素之间是相互作用的。只有在各个因素之间的搭配达到最优时，才能产生最大量、最优质的花芽。

（二）果实的发育

1. 果穗的类型 葡萄花序的形状对果穗的最终穗形有很大影响。开花后，花序梗发育为穗梗，花序轴各级分枝发育成穗轴。所以葡萄果穗的大小、果穗的形状、果穗的松紧都和花序的状况有很大关系。

葡萄果穗因各小穗数目的多少、排列的方式，以及它们发育程度的不同而呈现各种形状。如圆柱形、圆锥形、圆柱-圆锥形、多分枝散穗形等（图 2-1）。

由于葡萄不同品种穗轴的结构特点不同、果梗的长短不同、果粒的大小不同、坐果率不同、果穗的松紧程度不同。

2. 果粒的结构和类型 葡萄的果粒可以划分为果梗、果蒂、果刷、果皮、果肉、种子等几部分（图 2-2）。

果形有扁圆形、圆形、卵形、椭圆形、鸡心形、倒卵形、圆柱形等（图 2-3）。

浆果成熟时果皮的顏色从深到浅有：黑、紫、紫红、红、粉红、金黄、浅黄绿色等及它们中间的一系列过渡色。

果皮的顏色是由不同种类的花色素以及它们之间的不同

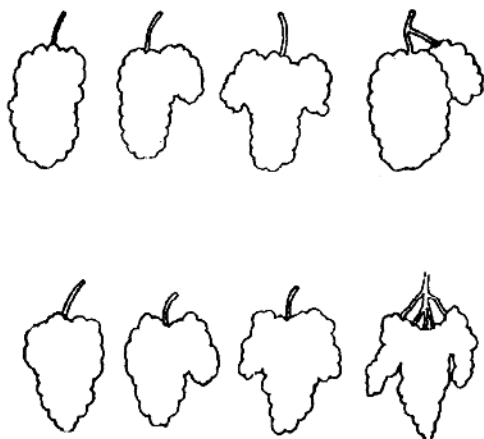


图 2-1 葡萄的穗形

配比决定的。花色素是果实在成熟过程中糖代谢的产物。成熟时葡萄果皮中花色素主要有花青素、甲基花青素、花翠素、甲基花翠素、二甲花翠素、牵牛色素、锦葵色素等。果实未成熟时果皮中含有叶绿素。

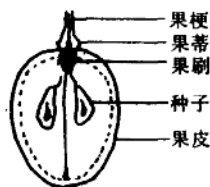


图 2-2 葡萄的果粒结构

葡萄成熟时果皮的颜色从根本上讲是由遗传基因控制的。将紫黑色葡萄的花序在早期剪下，并嫁接到浅绿色品种的花序梗基部，果实成熟时果皮的颜色仍然为紫黑色。反之，将浅绿色品种的花序嫁接到紫黑色品种的新梢上，成熟时果粒仍是黄绿色。要改变果皮的颜色