

谢玉明, 谭德龙, 聂松青, 张长远, 聂俊, 郑锦荣, 李艳红. 广东葡萄设施栽培现状与发展趋势 [J]. 广东农业科学, 2021, 48(11): 41-48.

广东葡萄设施栽培现状与发展趋势

谢玉明¹, 谭德龙¹, 聂松青², 张长远¹, 聂俊¹, 郑锦荣¹, 李艳红¹

(1. 广东省农业科学院设施农业研究所, 广东 广州 510640;
2. 东莞市农业科学研究中心, 广东 东莞 523086)

摘要: 葡萄是我国主要果树之一, 其营养价值丰富, 深受广大消费者喜爱。随着避雨技术、打破休眠等技术的推广应用, 葡萄种植已从传统产区北方逐渐扩展到南方。广东地区通过设施种植葡萄, 有效克服了气候条件的短板, 具有见效快、收益高等特点, 该模式逐渐成为广东农业发展的新亮点。为了解广东葡萄设施栽培状况, 从葡萄设施栽培的国内外现状、广东概况、模式、类型、品种、技术、存在问题及解决对策等方面进行全面调查和分析, 结果表明近年来广东葡萄设施栽培面积和产量持续上升, 栽培模式和标准化栽培技术方面取得较大发展, 但仍存在品种结构单一、设施栽培标准化和规模化程度不高、市场竞争力弱、栽培设施不合理等问题。针对以上问题, 提出了相应的对策措施, 重点需要进一步加强适宜广东气候条件下种植的葡萄新品种选育, 提高设施栽培标准化和智能化水平, 开发适合广东地区葡萄栽培的抗台风、避高温的避雨设施, 注重品牌发展, 实现三产融合, 降低成本, 提高经济效益, 充分发挥地域优势, 推进葡萄生产由“数量型效益”向“质量型效益”转变, 推动广东葡萄产业可持续发展。

关键词: 广东; 葡萄; 设施栽培; 发展对策; 质量型效益

中图分类号: S663.1

文献标志码: A

文章编号: 1004-874X(2021)11-0041-08

Current Status and Development Trend of Grape Protected Cultivation in Guangdong Province

XIE Yuming¹, TAN Delong¹, NIE Songqing², ZHANG Changyuan¹, NIE Jun¹, ZHENG Jinrong¹, LI Yanhong¹

(1. Facility Agriculture Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China;
2. Dongguan Agricultural Science Research Center, Dongguan 523086, China)

Abstract: Grape is one of the main types of fruit trees in China, which is rich in nutritional value and loved by consumers. With the application of rain-shelter cultivation technology and dormancy release technology, grape planting has been gradually expanded from the traditional producing northern areas to the southern areas. Grapes protected cultivation in Guangdong effectively overcome the shortcomings of climatic conditions, and have the characteristics of quick effects and high returns. This model has gradually become a new bright spot in agricultural development of Guangdong. In order to understand the situation of grape protected cultivation in Guangdong, a comprehensive investigation and analysis was made from the current situation of grape protected cultivation at home and abroad, and the general situation, models, types, varieties and cultivation techniques of grape protected cultivation in Guangdong. Besides, the existing problems and corresponding countermeasures were analyzed. The results showed that the area and yield of grape protected cultivation in Guangdong continued to increase, and remarkable progress was achieved in the cultivation mode and standardized cultivation techniques. However, there were still many problems in grape protected cultivation in Guangdong, such as single

收稿日期: 2021-03-26

基金项目: 广东省农业科学院院长基金(202041); 广东省农业科学院“十四五”学科团队建设项目(202129TD)

作者简介: 谢玉明(1977—), 女, 博士, 副研究员, 研究方向为设施农业, E-mail: 1692933998@qq.com

variety structure, low standardization and scale of grape protected cultivation, weak market competitiveness and unreasonable cultivation facilities. In view of the above problems, the corresponding countermeasures were put forward. The key points were to further strengthen the breeding of new grape varieties, improve the standardization and intelligence level of protected cultivation, and develop suitable anti-typhoon and high-temperature shelter facilities for grape cultivation in Guangdong region, pay attention to brand development, achieve the integration of three industries, reduce the production costs, improve economic benefits, give full play to the regional advantages, promote the transformation of grape production from “quantitative benefit” to “quality benefit”, and realize the sustainable development of Guangdong grape industry.

Key words: Guangdong; grape; protected cultivation; development strategy; quality benefit

葡萄是世界四大果树之一，葡萄果实营养价值丰富，果实多汁、美味可口，富含多种营养物质、维生素及矿物质，具有助消化、软化血管、抗衰老等作用，深受广大消费者喜爱。据国际葡萄与葡萄酒组织（OIV）年度报告，2020年全球葡萄种植面积达740万 hm^2 ^[1]，栽培面积较为稳定，约占世界水果总面积的10%以上^[2]。葡萄除鲜食外，近64%的果品用于加工成葡萄酒、葡萄干、葡萄汁等产品^[1]，产业链比较完善，市场需求量巨大。我国是世界葡萄主要生产大国之一，2019年我国葡萄栽培面积72.62万 hm^2 、位居世界第二，产量1419.5万t、位居世界第一^[3]。近年来，我国葡萄产业发展迅猛，尤其是设施避雨栽培、设施促早栽培、设施延迟栽培模式成功应用后，设施葡萄已成为各地农业产业结构调整、休闲农业发展的优势产业，在我国乡村振兴、脱贫攻坚中发挥了重要作用。葡萄设施栽培是指利用温室、塑料大棚、避雨棚等保护设施，通过控制或改善葡萄生长环境条件（包括温度、光照、水分、土壤条件等）实现果品生产目标人为调节，是露地自然栽培的一种特殊形式^[4-6]。与露地栽培相比，设施栽培不仅可以人为创造适宜葡萄生长的环境条件，扩大栽植范围和品种适应性，而且还可以提早或推迟果实成熟，延长葡萄供应周期。

广东地处中国大陆南部，纬度低，光、热、水资源丰富，自北向南分为中亚热带、南亚热带和热带气候，雨量充沛、无霜期长、冬暖积温高等气候优势突出，适合设施葡萄生长。广东大部分地区年平均气温20~22℃，年平均降水量1300~2500mm，年平均日照时数1500~2300h，尤其是广东大于10℃年有效积温高达7000~8000℃，中晚熟品种巨峰葡萄生长期需要有效积温约3000℃^[7]。因此，利用广东丰富的光热资源，可开展促早（春果）、正茬（秋果）、延后（冬果）

及一年两收结果（夏秋两季、夏冬两季、秋冬两季）等多种形式的熟期调控。近年来，随着葡萄设施栽培技术的推广应用，广东葡萄设施栽培面积增长迅速，成为广东水果产业发展的新亮点。但随着产业规模扩大，品种单一、品质良莠不齐、成熟期过于集中等问题凸显。本文总结了国内外葡萄设施栽培概况，系统分析了广东葡萄设施栽培现状及存在问题，据此提出对策建议，以期为广东葡萄产业高质量发展提供借鉴，助力广东葡萄产业兴旺。

1 国内外葡萄设施栽培现状

1.1 国外葡萄设施栽培现状

17世纪末法国开始进行果树设施栽培，当时主要栽培柑橘等热带果树，之后逐渐扩大到葡萄及其他树种。葡萄设施栽培最早起源于中世纪英国宫廷内的温室栽培。1882年日本冈山县开始小规模利用温室生产葡萄^[8]。20世纪50年代以前，荷兰、意大利、比利时等西欧国家葡萄设施栽培发展迅速；20世纪50年代以后，葡萄设施栽培已初具规模，基本实现光、温、水、气、肥的自动化控制。目前，世界设施栽培果树以葡萄为主，如荷兰、意大利、比利时等国的鲜食葡萄大都采用温室栽培。日本是亚洲最早开始葡萄设施栽培的国家，1980年日本的葡萄设施栽培总面积达4000 hm^2 ，日本葡萄设施栽培优势突出，2009年日本设施葡萄栽培面积约占葡萄总面积的70%^[9]。世界葡萄设施栽培主要以日本、中国、西班牙、意大利、荷兰及东欧国家为主，随着葡萄设施栽培技术的不断完善、生产面积的不断扩大，设施栽培将成为今后葡萄栽培的主要发展趋势。

葡萄设施栽培技术在各国都有研究，日本是亚洲葡萄栽培设施最发达的国家，其设施栽培水平位居世界前列，设施覆盖材料经济耐用，设施

栽培基本采用计算机自动控制, 设施温室环境调控技术先进, 在环境调控、设施栽培、病虫害防治等方面均有成功经验。荷兰是世界上玻璃温室最多、最先进的国家, 智能环境调控等技术已经广泛应用; 荷兰研发的葡萄自动采摘机能自动结合产量进行采摘, 成为世界自动采摘仪器公司的标杆。以色列的设施材料、滴灌技术等在世界享有很高盛誉。目前, 欧美等发达国家的葡萄机械化生产技术已相当成熟, 美国具有较完备的葡萄机械化生产系统, 基本实现标准化、机械化和智能化^[8]。近年来世界葡萄生产大国的设施栽培技术发展迅速、生产水平大大提高, 已实现使用计算机调控温室内的环境因子, 实现自动化管理, 并逐渐做到生产机械化、工厂化, 使葡萄生产不再受自然环境天气的限制, 实现鲜食葡萄周年生产, 填补了市场空档。随着现代无线传感器网络技术和现代通信技术的广泛应用, 葡萄设施栽培技术正向自动化、智能化、信息化方向发展。

1.2 我国葡萄设施栽培发展概况

我国葡萄设施栽培起步晚, 在 20 世纪 60 年代以前, 通过温室生产葡萄仅用作观赏或科研。1979 年, 黑龙江齐齐哈尔市园艺试验站利用日光温室种植葡萄获得成功, 开创了我国葡萄设施栽培的先河^[10], 而后天津、北京、辽宁、山东等地均成功种植。20 世纪 90 年代初, 随着塑料薄膜、日光温室的广泛应用以及人们对高品质果品的需求增加, 我国北方开始推广葡萄设施栽培, 获得了良好的经济效益^[6]。2000 年后, 避雨栽培技术在南方地区快速发展, 使得南方地区从葡萄非适宜区逐渐发展成为设施栽培特色产区, 大大改变了全国葡萄生产布局, 延长了鲜果采摘周期。葡萄已成为我国设施栽培面积最大、技术最成熟的果树品种, 截至 2016 年底, 我国葡萄设施栽培面积达 23.07 万 hm^2 , 占葡萄栽培总面积 26.6% (表 1)^[6]。

目前我国葡萄生产基本形成黄土高原干旱半干旱产区、西北干旱新疆产区、西南产区、环渤海湾产区、黄河中下游产区、南方产区及以吉林长白山为核心的山葡萄产区等 7 个集中栽培区, 我国葡萄栽培的主要发展趋势逐渐在南移、西迁, 栽培模式也已从传统的露地栽培模式发展为避雨栽培、一年两收栽培、促早栽培、延迟栽培、休闲观光高效栽培等多种模式。

表 1 2018—2019 年我国葡萄主产区的葡萄种植面积与产量^[3]

Table 1 Area and yield of grape cultivation in major producing areas in China from 2018 to 2019

| 产区 Region | 面积 Area ($\times 10^4 \text{ hm}^2$) | | 产量 Yield ($\times 10^4 \text{ t}$) | |
|--------------|---|-------|---|--------|
| | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 |
| 新疆 Xinjiang | 14.29 | 14.06 | 293.5 | 313.2 |
| 陕西 Shaanxi | 4.67 | 4.70 | 72.8 | 76.7 |
| 河北 Hebei | 4.18 | 4.39 | 113.4 | 118.8 |
| 云南 Yunan | 4.10 | 3.95 | 101.3 | 95.1 |
| 江苏 Jiangsu | 3.99 | 3.48 | 67.1 | 65.2 |
| 河南 Henan | 3.90 | 4.20 | 77.0 | 83.2 |
| 山东 Shandong | 3.62 | 3.65 | 109.4 | 112.5 |
| 广西 Guangxi | 3.35 | 3.28 | 55.9 | 60.1 |
| 辽宁 Liaoning | 3.27 | 3.23 | 76.2 | 78.2 |
| 浙江 Zhejiang | 3.26 | 3.28 | 76.8 | 77.0 |
| 全国 National | 72.51 | 72.62 | 1366.7 | 1419.5 |

2 广东葡萄设施栽培现状

2.1 广东葡萄设施栽培概况

20 世纪 80 年代以来, 浙江、湖南、广西等地的葡萄设施栽培迅速发展, 当时广东也兴起葡萄种植热潮, 但由于广东地区高温多雨的气候条件, 造成葡萄枝条徒长、果园郁蔽, 导致葡萄病虫害发生严重, 果品安全难以保证。由于缺乏抗病优质品种及配套栽培技术, 导致葡萄果品产量低、品质劣、经济效益差, 影响果农种植的积极性。加上当时荔枝、龙眼等水果发展迅速, 果农对葡萄栽培十分生疏, 缺乏栽培经验和基础, 导致葡萄产业基本不成规模, 也未得以推广。随后 20 多年, 广东葡萄产业近乎可以忽略, 国内葡萄产业数据统计中一直没有广东数据。2010 年后, 随着避雨栽培技术、单氰胺打破休眠技术的不断发展以及抗病优质品种的推广应用, 广东葡萄种植规模迅速发展。据广东省园艺学会葡萄分会不完全统计, 截至 2020 年广东葡萄栽培面积 4 000 hm^2 , 主要以设施观光采摘模式为主^[11], 广州、深圳、河源、韶关、佛山、肇庆、东莞等地建有规模较大的设施葡萄栽培基地。其中, 广州增城区石滩镇花果小镇葡萄产业园阳光玫瑰葡萄种植面积 40 hm^2 , 广州增城区荔城街道特色水果产业园、惠州惠城马安镇神农兰香谷农场葡萄种植面积均突破 13.3 hm^2 , 深圳鹏城农夫葡萄园、顺德太子农庄葡萄种植面积约达 6.7 hm^2 。

2.2 葡萄设施栽培模式

2.2.1 避雨栽培模式 南方地区春夏高温多雨，病虫害发生严重，露地栽培葡萄病害较多，存在安全性差、品质低劣、产量低等问题，尤其是抗病性较差的欧亚种葡萄难以种植。葡萄避雨栽培是通过覆盖天膜，改变生长小环境，使其适合葡萄生长，是介于露地栽培和温室栽培之间的特殊模式，是我国南方葡萄设施栽培的主要形式，其做法是在葡萄树冠上方搭建防雨棚，将薄膜覆盖其上，四周通风。该方式可以减少病害发生概率，具有设施简单、投资少、防病效果好、成本较低等特点，在云南、广西、湖南、福建、浙江、湖北、广东等地葡萄产区广泛使用^[12-13]，也是粤东西北地区葡萄生产园及珠三角地区部分采摘园的主要栽培模式。

2.2.2 促早栽培模式 葡萄促早栽培是根据葡萄开花习性及其环境因素，采用修剪、化学药剂处理、加温、加湿等措施，人为创造适合葡萄生长条件的栽培模式^[8]。一般利用棚膜的增温、保温，辅以温、湿度控制，创造葡萄生长发育的适宜条件，在特定时期促进或抑制枝蔓生长发育，人为控制花芽分化，可以使葡萄成熟期提前 30~60 d，填补水果市场空缺，显著提高果品价格和经济效益。促早栽培分为人工加温和无加温两种形式。加温促早栽培采用暖风机、热水送热、煤油炉等方法实现提早成熟，但加温成本高，目前南方使用并不多。无加温促早方式则是采用光照、覆膜等措施提高大棚设施温度，实现葡萄提早开花，在广东一般在 11 月至翌年 1 月开始修剪，通过催芽、覆膜保温、喷水加湿等措施，使葡萄果实成熟期提早至 3—6 月，种植效益大幅增加。2019 年，东莞道滘盛夏生态农场通过 12 月初对阳光玫瑰葡萄进行点芽破眠，12 月中旬枝梢开始萌芽，1 月下旬开花，4 月底果实成熟，成功实现“五一”节前广东阳光玫瑰成熟上市；2021 年，惠州葡之梦生态农场通过对巨峰葡萄进行促早调控，使其上市时间提早至 5 月初。

2.2.3 延迟栽培模式 延迟栽培是主要通过棚膜覆盖防寒、延迟修剪、延迟催芽等措施实现果实成熟期推迟的一种栽培模式，是具有中国特色的一种葡萄设施栽培模式^[10,14]。与促早栽培模式相反，延迟栽培通过延迟果实成熟时间，果实采摘后即进入市场，无需贮藏保鲜，可以满足冬春季

水果市场的需求，填补水果市场空缺。在广东，一般采用延迟修剪和延迟催芽等技术，将阳光玫瑰等葡萄品种延迟至翌年 1—2 月成熟，成熟季节正好处于元旦、春节等消费高峰期，果品采摘与休闲观光效益大幅提高。目前，延迟栽培模式已在广东推广应用，2020 年广州白云区益丰采摘园、东莞企石镇“我的农场”、东莞虎门镇又爽又甜葡萄园等利用延迟栽培模式，阳光玫瑰冬果年前地头包园价高达 100~160 元/kg。

2.2.4 “一年两收”栽培模式 “一年两收”栽培模式是充分利用热带、亚热带地区有效积温高、秋冬光热资源丰富等有利气候优势，在夏熟葡萄的基础上，通过促进葡萄二次花芽分化等措施，实现葡萄一年收获两季^[15]。一年两收栽培模式具有提高土地利用率、延长鲜果销售期、第 2 造果实内含物更为丰富、成熟周期短等优点，目前该技术已较为成熟、应用较为广泛。广东地区主要采用夏果、冬果“一年两收”栽培模式，适宜选择易成花的早中熟品种，如夏黑、阳光玫瑰、巨峰、巨玫瑰、春光、密光、瑞都科美、瑞都红玉等。另一种方法主要是采用夏果、秋冬果“一年两收”（两代同堂）栽培模式，适宜选择花芽分化容易但成熟期晚的品种，如温克、玫瑰香等。

2.3 葡萄设施栽培类型

2.3.1 简易避雨棚 通常采用单行简易避雨棚，一般以水泥架为主，小拱棚搭建“V”形架，南北行向，水泥柱间距 4.5~6.0 m，株距 1.5~3.0 m，行距 2.0~3.0 m；柱上 1.3 m 和 1.5 m 处分别扎上 60 cm 和 100 cm 长的横梁。立柱离地 80 cm 处和两端均拉一道铁丝，形成“V”型 5 道铁丝的架式，仅在植株生长的上方覆盖薄膜。简易避雨棚每 667 m² 投资约 0.8 万元，使用期限 5~10 年，该类型搭建及种植方式主要借鉴广西兴安地区，具有设施简单、投资小、见效快等优点，也通常存在不易控水排水、叶片及幼果易受日灼气灼、果面着色及果实成熟不均匀、雨天不便操作等缺点。

2.3.2 塑料大棚 目前推广应用最多的塑料大棚是装配式镀锌薄壁钢管型（简称钢管大棚）。与温室相比，塑料大棚造价低，每 667 m² 造价 2 万~4 万元，使用期限 10 年以上，该类型搭建及种植方式主要借鉴浙江地区，具有投资少、组装简便、可用于促早增温、保湿调控等特点，也存在抵抗台风和飓风风险能力差、架面较低不利通风

和作业等缺点。

2.3.3 薄膜温室 主要采用钢架结构, 结合薄膜覆盖, 结构形式有单栋和连栋, 可承受 9~10 级风。薄膜温室顶部可以为小齿型和单拱型, 一般单栋跨度 6.0~8.0 m、开间 4.0 m、肩高 3.0~4.5 m, 可以添加部分功能设施和环控设施^[16]。薄膜温室每 667 m² 造价 5 万~8 万元, 使用期限 10 年以上, 该类型是广东目前主要推广类型, 具有抗台风、光照充足、棚间利用率高、可结合都市休闲观光农业等特点, 也存在造价高、棚内散热效果差等缺点。

2.3.4 玻璃温室 主要采用钢架结构, 表面保护材料为玻璃, 具有较好的透光性和耐用性, 能承受恶劣天气, 适用于强台风地区, 合理结构可承受 12 级风。玻璃温室美观、结构多变, 可以建设为观光生态温室, 温室顶部可分为单脊、双脊等, 一般单栋跨度 12 m、开间 6 m、肩高 6 m^[16], 具有较强的支撑结构, 可以添加更多功能设施和环控设施(如水帘、风机)。玻璃温室冬季保温能力强, 适合进行葡萄冬季生产, 但造价较高, 一般每 667 m² 造价为 8 万~20 万元, 可以观光采摘, 适合农业产业园及科研院所科普展示, 存在造价极高、透光率低、耗能大、维护成本高等缺点。

2.4 葡萄设施栽培适合品种

广东地区葡萄设施栽培以鲜食葡萄为主, 如阳光玫瑰、夏黑、巨峰、巨玫瑰、甬优 1 号、户太 8 号、早甜等欧美种群品种; 也有玫瑰香、温克、美人指、黑巴拉多、紫甜无核等欧亚种群品种。近年发展较快的品种有早夏黑、瑞都科美、瑞都红玉、巨玫瑰、温克、阳光玫瑰、金手指、葡之梦等。酿酒葡萄以刺葡萄、桂葡一号、桂葡三号等为主^[16-17]。

2.5 葡萄设施栽培关键技术

广东葡萄设施栽培技术研究起步较晚, 大多借鉴广西栽培经验, 经过近年摸索, 在打破休眠、水肥一体化、树体管理和病虫害绿色防控等方面, 取得较大进展。

2.5.1 破眠技术 广东地处我国亚热带和热带, 冬季低温持续时间短, 难以满足葡萄冬芽自然休眠的需求。低温不足成为广东葡萄生产中面临的重大挑战, 常导致葡萄休眠期延长、葡萄萌芽不整齐、发芽势弱等突出问题。在生产上, 通常应用单氰胺、石灰氮等破眠剂打破葡萄自然休眠,

促进葡萄提早萌芽及发芽整齐。已有学者利用不同破眠剂来解除葡萄休眠的相关研究报道^[18-19], 破眠技术已成为广东特殊气候条件下葡萄设施栽培的必备技术。

2.5.2 水肥一体化技术 为了提高肥水利用率, 在节水灌溉技术方面通常采用滴灌和微喷灌结合的水肥一体化方式, 显著提高了肥水利用率。上海交通大学王世平课题组经过多年系统研究, 提出葡萄限根栽培模式, 建立了较为完善的葡萄限根栽培技术体系^[20-22], 大幅提高了葡萄肥水利用率, 相关研究获国家科技进步二等奖。

2.5.3 树体管理技术 在高光效省力化树形与叶幕形研究上, 从设施环境、光合特性、果实品质和成熟特性等方面研究确定了设施葡萄高光效省力化树形, 如高光效省力化树形为单层“L”(独龙干形)或“一”字形水平龙干树形配合水平/飞鸟叶幕、“H”水平龙干树形配合水平/飞鸟叶幕、“V”字篱架树形配合 V 形叶幕等。

2.5.4 病虫害防控技术 病虫害防控重点在萌芽前期、开花前期、果实膨大期、果实成熟期、采果后期 6 个时期。(1)萌芽前期重点防治地下害虫、蚧壳虫、越冬病菌。萌芽前可选用 5 波美度石硫合剂清园, 萌芽后可选用 47% 烯酰·唑啉菌胺悬浮剂 2 500 倍、45% 烯酰·吡唑酯悬浮剂 2 000 倍、40% 烯酰·啉菌酯悬浮剂 2 000 倍喷洒。(2)开花前期重点防治白粉病、灰霉病、霜霉病、穗轴褐枯病、蓟马、绿盲蝽、蚧壳虫。可使用 42.4% 唑醚·氟酰胺悬浮剂 4 000 倍或 43% 氟菌·肟菌酯悬浮剂 4 000 倍, 搭配 25% 噻虫嗪水分散粒剂 5 000 倍或 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 5 000 倍。(3)果实膨大期重点防治灰霉病、霜霉病、炭疽病、白粉病、蓟马、叶螨、斜纹夜蛾、丽金龟等。本阶段是防治灰霉病、白粉病等侵染的关键时期, 可在套袋前使用 30% 吡唑醚菌酯·乙嘧酚悬浮剂 1 500 倍, 或 1.5% 苦参碱水剂 3 000 倍, 或 22% 氟啶虫胺胍悬浮剂 2 000 倍, 或 50% 唑醚·丙森锌水分散粒剂 2 000 倍。(4)果实成熟期重点防治蓟马、叶螨以及白粉病、穗轴褐枯病等。可使用 60% 吡醚·代森联水分散粒剂 2 000 倍, 或 40% 苯甲·吡唑酯悬浮剂 2 000 倍, 或 40% 啉菌·异菌脲悬浮剂 2 000 倍。(5)冬季采果后, 可使用 78% 波尔·锰锌可湿性粉剂 500 倍或 5 波美度石硫合剂进行全面清园。该时期重点防治残留的病

菌虫卵、病菌、害虫。清园时及时剥除老翘皮，彻底清理老叶、多余侧枝，使用涂白剂加入 5 波美度石硫合剂喷洒。

3 广东葡萄设施栽培存在问题

3.1 设施结构与构造不合理，夏季降温困难

广东葡萄设施栽培的设施类型，生产上大多采用简易避雨棚，该方法虽然成本低，但广东地区 6—9 月台风暴雨等极端天气频发，简易设施通常易被风吹破，抗台风、防雨效果有限。塑料大棚大多参考北方蔬菜大棚结构，夏季棚内散热差、温度过高，容易造成叶片和果实灼伤，影响葡萄生长和发育。

3.2 品种结构不合理，设施栽培新品种缺乏

在葡萄新品种种植区划方面未开展系统研究，缺乏具有高瞻远瞩的产业规划和布局，广东各地葡萄产业发展具有很大盲目性，存在葡萄种植品种单一、结构不合理等问题。尤其是各地盲目大面积种植阳光玫瑰等对精细化管理要求较高的品种，技术、人工及管理水平滞后。本课题组于 2020 年底在粤北几个产区调研发现，企业投资数千万建设几百亩连片连栋大棚种植阳光玫瑰，单一园区由于管理粗放、产能过剩，已经陷入入不敷出、企业经营难以为继的境地。

广东目前葡萄设施栽培品种多以阳光玫瑰和夏黑为主，品种单一，且缺乏自主选育品种，主栽品种仍以国外品种为主，导致葡萄成熟期集中上市，造成市场价格不稳定。有些品种并不适合在弱光设施环境下栽培，种植后产量不高、品质参差不齐，制约葡萄产业可持续发展。

3.3 栽培技术标准化、机械化程度不高，产业效益有待提升

广东葡萄设施栽培标准化程度总体较低，许多产区未建立统一规范的生产技术规程，果园生产管理多凭种植户经验，不合理施用化肥、农药及植物生长调节剂等现象非常突出，不仅造成果品质量参差不齐、均一化程度低，而且危害树势、破坏土壤环境、影响果品安全。此外，生产中有些园区片面追求高产和大果，忽视果品质量，导致果实糖度不高、着色不均、果实商品率低，严重影响种植效益。

随着劳动力紧缺和生产成本的增加，机械化生产越来越迫切。目前葡萄园整体建设规划不科

学，葡萄设施栽培配套的设施设备研制工作也相对滞后，设施机械设备应用还未普及，导致广东葡萄生产机械化程度低。

4 广东葡萄设施栽培发展对策

4.1 优化设施构造和覆膜材料，解决夏季高温和弱光照问题

生产上需要针对华南夏季高温高湿、台风暴雨频发的气候特点，采用合适的设施结构、覆膜材料筛选等研究，解决夏季高温、抗台风等问题。一是按照节能、环保、低成本目标，开展栽培设施选型、设施构造研究，使栽培设施结构规范化、实用化、节能化，研制新型覆盖材料，提高光照利用率，降低成本。二是开展补光技术调节设施葡萄生长发育的相关研究。运用人工光照调节植物生长发育是目前研究的热点问题之一，国内外已有学者利用 LED 补光技术对设施葡萄生长发育的研究，通过有针对性地补光，提高植物光合效率、改善品质、提高产量^[23-25]。同时，研究配套适宜树体综合管理技术措施，提高光照利用率。

4.2 加强葡萄设施栽培专用品种选育，促进品种优良化、多元化发展

广东地处东南沿海，夏季高温湿热，需要根据当地气候条件和市场需求选择适宜品种。本课题组引种观察及调查表明，早熟品种可选夏黑、黑巴拉多、瑞都红玉等，中熟品种可选阳光玫瑰、巨峰、巨玫瑰、户太 8 号、春光、密光等，晚熟品种可选温克、摩尔多瓦、玫瑰香等，以上品种综合表现比较稳定，在广东地区可以适宜发展。

广东各地冬季气温高、需冷量不足，在一定程度上影响葡萄花芽分化和萌芽率。因此，应继续加强广东葡萄产业发展的市场调研，以市场为导向，结合广东地区生态条件和区位优势，调整品种结构，提高果品质量和效益。应选择需冷量低、品质优良、早中晚熟合理搭配的优质新品种，结合促早栽培、延迟栽培、一年两收栽培和休闲观光高效栽培等多元化栽培模式，达到错峰上市，延长鲜果供应期，实现葡萄种植效益最大化。

4.3 改革农艺技术，提高栽培技术标准化、机械化、智能化水平

逐步建立葡萄标准化栽培管理体系，树立绿色无公害、控产提质观念，针对主推葡萄品种，从整形修剪、花果管理、土肥水管理、病虫害防

治等方面形成标准化栽培技术规范,为葡萄优质、高效、绿色发展提供技术支撑。

机械化、智能化发展是未来现代农业发展的必由之路。目前,我国葡萄设施栽培投资成本高,劳动力成本仅次于硬件设施投资成本,尤其是修剪、花果管理等生产环节。改革农艺技术是提高葡萄生产机械化水平的前提,注重轻量化栽培技术的研发及示范推广,加大生产专用机械的开发。只有通过农机农艺相结合的技术手段,针对用工量大、强度高的生产环节,开发机械化和智能化装备,提高生产环节机械化和智能化水平,进而提升产业生产力。

参考文献 (References) :

- [1] State of the world vitiviniculture [R/OL]. <https://www.oiv.int/public/medias/7876/en-oiv-press-conference-april-2021-press-release.pdf>. 2021-04-20.
- [2] 刘俊,晁无疾,亓桂梅,刘寅喆,汉云峰.蓬勃发展的中国葡萄产业[J].中外葡萄与葡萄酒,2020(1):1-8. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2020.01.001.
- LIU J, CHAO W J, QI G M, LIU Y Z, HAN R F. Booming development of Chinese grape industry [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2020(1):1-8. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2020.01.001.
- [3] 国家统计局农村社会经济调查司.2020中国农村统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2020
- Rural Socio-Economic Investigation Department of National Bureau of Statistics.2020 China Rural Statistical Yearbook [M]. Beijing: China Statistics Press,2020.
- [4] 郭松涛,张亚红,李琴,张晓丽,付玉芳,刘帅.宁夏地区设施葡萄需冷量和需热量研究[J].果树学报,2020,37(7):997-1007. DOI:10.13925/j.cnki.gsx.20200047.
- GUO S T, ZHANG Y H, LI Q, ZHANG X L, FU Y F, LIU S. Chilling and heat requirements of grape cultivars under protected culture in Ningxia area [J]. *Journal of Fruit Science*, 2020,37(7):997-1007. DOI:10.13925/j.cnki.gsx.20200047.
- [5] 高东升.中国设施果树栽培的现状与发展趋势[J].落叶果树,2016,48(1):1-4. DOI:10.13855/j.cnki.lygs.2016.01.001.
- GAO D S. Current situation and development trend of plant fruit tree cultivation in China [J]. *Deciduous Fruits*, 2016,48(1):1-4. DOI:10.13855/j.cnki.lygs.2016.01.001.
- [6] 王世平,李勃.中国设施葡萄发展概况[J].落叶果树,2019,51(1):1-5. DOI: 10.13855/j.cnki.lygs.2019.01.001.
- WANG S P, LI B. Development of Chinese facilities grape [J]. *Deciduous Fruits*, 2019,51(1):1-5. DOI: 10.13855/j.cnki.lygs.2019.01.001.
- [7] 田金欣.北方果树设施栽培现状及发展对策研究[J].现代农业研究,2020,26(9):75-76. DOI:10.19704/j.cnki.xdnyyj.2020.09.035.
- TIAN J X. Research on the present situation and development countermeasure of fruit tree cultivation in north China [J]. *Modern Agriculture Research*, 2020,26(9):75-76. DOI:10.19704/j.cnki.xdnyyj.2020.09.035.
- [8] 王海波,王孝娣,王宝亮,何谨兴,刘万春,刘凤之.中国设施葡萄产业现状及发展对策[J].中外葡萄与葡萄酒,2009(9):61-65. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2009.09.021.
- WANG H B, WANG X J, WANG B L, HE J X, LIU W C, LIU F Z. Current situation and development countermeasures of Chinese facilities grape industry [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2009(9):61-65. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2009.09.021.
- [9] 王振杰,刘俊,王建平,张娟,高振江,袁云刚,陈金良,李小燕.日本葡萄产业特点及启示[J].中外葡萄与葡萄酒,2018(2):66-71. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2018.02.014.
- WANG Z J, LIU J, WANG J P, ZHANG J, GAO Z J, YUAN Y, CHEN J L, LI X Y. Characteristics and enlightenment of Japanese grape industry [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2018(2):66-71. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2018.02.014.
- [10] 李志霞.设施葡萄延迟栽培现状及研究进展[J].西北园艺,2020(3):31-33. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2018.02.014.
- LI Z X. Current situation and research progress of delayed cultivation of plant grape [J]. *Northwest Gardening*, 2020(3):31-33. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2018.02.014.
- [11] 黄旭明,刘远星,王惠聪,范妍,钟秀美.广东葡萄产业的机遇与挑战[J].广东农业科学,2015,42(24):207-211. DOI:10.16768/j.issn.1004-874X.2015.24.081.
- HUANG X M, LIU Y X, WANG H C, FAN Y, ZHONG X M. Opportunity and challenges in the development of grape industry of Guangdong [J]. *Guangdong Agricultural Science*, 2015,42(24):207-211. DOI:10.16768/j.issn.1004-874X.2015.24.081.
- [12] 李秀杰,韩真,张庆田,朱自果,蒋恩顺,李勃.山东省避雨栽培葡萄病虫害发生情况调查[J].河北农业科学,2020,24(6):71-75. DOI: 10.12148/hbnykx.20200137.
- LI X J, HAN Z, ZHANG Q T, ZHU Z G, JIANG E S, LI B. Investigation on diseases and insect pests of grape under rain shelter cultivation in shandong provience [J]. *Journal of Hebei Agricultural Sciences*, 2020,24(6):71-75. DOI: 10.12148/hbnykx.20200137.
- [13] 谭德龙,聂俊,张长远,史亮亮,李艳红,赵俊宏,郑锦荣,谢玉明.广东葡萄一年两收设施避雨栽培模式主要病虫害与防治关键期[J].广东农业科学,2020,47(10):112-119. DOI:10.16768/j.issn.1004-874X.2020.10.014.
- TAN D L, NIE J, ZHANG C Y, SHI L L, LI Y H, ZHAO J H, ZHENG J R, XIE Y M. Main pests and diseases and control phenology period of two-cropping grapes under facility culture in Guangdong [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2020,47(10):112-119. DOI:10.16768/j.issn.1004-874X.2020.10.014.
- [14] 李上云,毛娟,王晨,杨江山,卢素文,房贵贵.甘肃天祝和永登地区葡萄设施延迟栽培技术[J].中外葡萄与葡萄酒,2020(2):34-37. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2020.02.007.

- LI S Y, MAO J, WANG C, YANG J S, LU S W, FANG J G. Delayed cultivation techniques for grape facilities in Tianzhu and Yongdeng region of Gansu [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2020 (2):34–37. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2020.02.007.
- [15] 刘鑫铭, 陈婷, 雷龔, 王建超, 蔡盛华. 葡萄一年两收栽培技术研究进展 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2016 (5):131–134. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2016.05.041.
- LIU X M, CHEN T, LEI Y, WANG J C, CAI S H. Research advances in cultivation technology of two crops a year in Grape [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2016,(5):131–134. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2016.05.041.
- [16] 郑锦荣, 吴仕豪, 张长远, 李艳红. 现代设施园艺新品种新技术 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2020.
- ZHENG J R, WU S H, ZHANG C Y, LI Y H. New variety and new technology of modern facilities horticulture [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2020.
- [17] 史亮亮, 谢玉明, 聂俊, 谭德龙, 熊燕, 罗国庆. 广东设施栽培下10个葡萄品种生长发育特性研究 [J]. 广东农业科学, 2018, 45 (3): 21–25. DOI: 10.16768/j.issn.1004–874X.2018.03.004.
- SHI L L, XIE Y M, NIE J, TAN D L, XIONG Y, LUO G Q. Growth and development characteristic analysis of ten grape varieties under facility cultivation in Guangdong [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2018,45 (3) :21–25. DOI: 10.16768/j.issn.1004–874X.2018.03.004.
- [18] 谭一婷, 范秀娟, 纪薇. 单氰胺对3个葡萄品种休眠解除生理特性及综合品质的影响 [J]. 果树学报, 2021, 38 (5):725–738. DOI:10.13925/j.cnki.gsx.20210085.
- TAN Y T, FAN X J, JI W. Effects of hydrogen cyanamide on physiological characteristics of dormancy release and comprehensive berry quality of three grape cultivars [J]. *Journal of Fruit Science*, 2021,38 (5) :725–738. DOI:10.13925/j.cnki.gsx.20210085.
- [19] 周咏梅, 韩佳宇, 谢太理. 不同催芽处理对桂葡6号葡萄冬果结果枝萌芽及成花的影响 [J]. 南方园艺, 2018, 29 (6):7–9.
- ZHOU Y M, HAN J Y, XIE T L. Effects of different germination treatments on germination of winter fruit branches and flower formation of grape Guipu No. 6 [J]. *Southern Horticulture*, 2018,29 (6) :7–9.
- [20] 王世平. 葡萄根域限制栽培技术的应用及优势 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2015 (4):74. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2015.04.021.
- WANG S P. Application and advantage of grape root restriction cultivation technique [J]. *Sino Overseas Grapevine & Vine*, 2015 (4):74. DOI:10.13414/j.cnki.zwpp.2015.04.021.
- [21] 段书延, 吴玉森, 高振, 骆萌, 王世平, 宋士任, 张才喜, 许文平. 根域限制对‘巨峰’葡萄转色期和成熟期树体碳氮化合物含量的影响 [J]. 园艺学报, 2016, 43 (3) :431–440. DOI:10.16420/j.issn.0513–353x.2015–0655.
- DUAN S Y, WU Y S, GAO Z, LUO M, WANG S P, SONG S R, ZHANG C X, XU W P. Effects of root restriction on contents of carbohydrates and nitrogen compounds in ‘Kyoho’ grapevine at veraison and maturation stage [J]. *Acta Horticulturae Sinica*, 2016,43 (3) :431–440. DOI:10.16420/j.issn.0513–353x.2015–0655.
- [22] 李秀杰, 韩真, 李晨, 谢兆森, 王世平, 李勃. 根域限制对‘巨峰’葡萄果实可溶性糖含量及韧皮部超微结构的影响 [J]. 植物生理学报, 2016, 52 (10) :1546–1554. DOI: 10.13592/j.cnki.ppj.2016.0282.
- LI X J, HAN Z, LI C, XIE Z S, WANG S P, LI B. Effects of root restriction on soluble sugar contents and ultrastructure of phloem tissues in ‘Kyoho’ grape berry [J]. *Plant Physiology Journal*, 2016,52 (10) :1546–1554. DOI: 10.13592/j.cnki.ppj.2016.0282.
- [23] 郭雯岩, 王腾雷, 闫钊, 李戊彦, 高愉, 杨忠义, 纪薇. 补光对‘早黑宝’葡萄光合特性的影响 [J]. 中国果树, 2020 (3) :34–38. DOI: 10.16626/j.cnki.issn1000–8047.2020.03.007.
- GUO W Y, WANG T L, YAN Z, LI X Y, GAO Y, YANG Z Y, JI W. Effect of supplement light on photosynthetic characteristics of ‘Zaoheibao’ grape [J]. *China Fruits*, 2020 (3) :34–38. DOI: 10.16626/j.cnki.issn1000–8047.2020.03.007.
- [24] 魁小花, 杨宏娟, 李敏, SHEHU A T, 邱志鹏, 邱栋梁. 补光对设施葡萄生长发育及果实品质的影响 [J]. 北方园艺, 2021 (8) :57–63. DOI: 10.11937/bfy.20202368.
- KUI X H, YANG H J, LI M, TADDA A S, QIU Z P, QIU D L. Effects of supplementary light on growth and development and fruit quality of greenhouse grapes [J]. *Northern Horticulture*, 2021 (8) :57–63. DOI: 10.11937/bfy.20202368.
- [25] 刘帅, 徐伟荣, 张亚红, 刘鑫, 郭松涛, 胡莉. 基于转录组研究补光对设施‘红地球’葡萄萌芽的影响 [J]. 果树学报, 2021,38 (3) :305–317. DOI:10.13925/j.cnki.gsx. 20200449.
- LIU S, XU W R, ZHANG Y H, LIU X, GUO S T, HU L. Effects of supplementary light on the bud burst of ‘Red Globe’ grape under protected cultivation based on transcriptome sequencing [J]. *Journal of Fruit Science*, 2021,38 (3) :305–317. DOI:10.13925/j.cnki.gsx. 20200449.

(责任编辑 张辉玲)