



# 探析光照对果树生理生化影响

王凤丽 李倩

(陕西省定边县林草工作站, 陕西 定边 718600)

**摘要:**光是重要的农业气候资源, 果树生长发育过程中需要充足的光照, 其中包括可见光, 红外光和紫外线, 这些光通过光合作用直接使用, 这有利于农业生产和果树生长。光照不足会使果实的产量和质量大大下降, 日照小时数, 光照强度和光照质量也会影响果树的生长发育, 产量形成和质量的优劣。本文将光照对果树生理生化的影响进行探析以及提出了果树高产栽培的管理措施。

**关键词:**光照; 果树

## 引言

光照对果树的产量和品质有着重要影响, 果树的光合作用, 是把无机营养转换为有机营养的合成过程, 光合作用的量将直接影响果树产量和质量高低的基本条件之一。果实的干物质约为新鲜水果重量的五分之一, 五分之四是光合作用所合成, 可见光照和光合作用对果树的品质至关重要。

### 1. 光照对果树的影响

#### 1.1 光照强度对果树生长发育的影响

如果果树的光照充足, 果树的树势就会健壮, 树枝粗壮, 树冠密而紧凑, 叶子茂盛, 颜色浓绿。但是, 如果光线不足或阴影浓烈或持续的阴雨天气持续很长时间, 果树就会出现徒长、枝条纤弱细长, 叶片明显黄化等现象。同时果树的根系生长也会受到阻隔。当光线不足时, 果树生长旺盛, 这将导致果树接收不均匀的光线, 影响果实的膨大和着色, 果实小, 着色浅。如果果树的枝叶过于茂密, 就会导致果树内部光照不足, 会影响果树内膛的座果率, 导致产量降低。缺乏光照还会造成病虫害频发, 对果树生长和形态结构的影响。果园中作用于果树的光有直射光和漫射光这两种性质的光。果树叶片在光合作用时, 不仅能利用直射光, 也能利用漫射光。在一定限度内直射光的强弱与光合作用呈正相关。栽培上对郁闭不透光的树要进行树形改造, 改善光照条件, 满足果树对光的要求, 提高光能利用率, 可以有有效的增效。<sup>[1]</sup>

#### 1.2 光照对果实生殖生长的关系

光照与果树花芽分化、花器的发育、生理落果、果实产量、色泽、品质等都有密切关系。果树接受光照充足, 花芽分化明显加强, 花芽形成多, 果实产量和品质也就好。果实中的花色苷含量与光强度密切相关, 在光照强度大和低温条件下, 会形成更多的花色苷。对果树成花与结果有影响。<sup>[2]</sup>

#### 1.3 光照对果实品质的影响

果树在通风透光条件状态良好的情况下, 果实着色均匀, 碳水化合物和维生素 C 含量高都较高, 果实含水量适宜, 耐贮性会显著提高。一般情况下, 光照强度在百分之七十以上时, 果实着色好, 光照在百分之四十到百分之七十时只能部分着色, 光照在百分之四十以下就不会着色。树势过强, 造成树体光照不均匀, 直接影响果实的膨大和着色。内部光照不足, 将会大大降低内膛的坐果率, 影响整体产量。光照不足, 还会导致病虫害高发, 尤其是很多爆发性病害和树体通风透光不良有直接关系。<sup>[3]</sup>

#### 1.4 不同类型的果树需要不同的光照条件

为了充分利用光照条件, 不同类型的果树需要不同的光照条件。要充分利用光照条件, 首先必须根据果树的特点精心选择种植地点, 综合考虑光照条件, 湿度, 温度和土壤肥力, 为果树营造合适的生长环境。光照强度对果树地上和根系的生长都有明显影响。光照强时, 易形成密集短指, 削弱顶芽枝向上生长, 而增强侧生生长点的生长, 树姿呈现开张。光照不足, 对果树根系生长有明显抑制作用, 根的生长量减少,

新根发生数少, 甚至停止生长。根系生长不良, 常会导致树体抗性差, 易得病等。光照过强亦引起枝干和果实日烧, 这时就需要选择透气性、遮光性好的纸袋, 选择最佳的套袋时间, 严格按照正确的套袋技术进行套袋。套袋时要先把袋口撑开, 把幼果放在袋的中央位置, 不让果实贴在袋壁上, 选择适宜的时间摘袋, 先摘内袋, 后摘外袋, 不能一次性摘袋; 树冠外围和向阳面的果实摘叶要适度, 不要把果实直接暴露在阳光下。<sup>[4]</sup>

### 2. 果树的高效栽培

#### 2.1 设施栽培

果树形成产量的主要过程是光合作用。为了保证光合作用正常进行, 必须有足够的太阳辐射能作为光合作用的动力, 推动含有叶绿素的叶片或其它具有光合作用能力的器官进行光合作用。果树的种类不同, 对光的要求程度也不同, 光照过多或不足, 都会影响果树的正常生长和结果, 进而造成病态。果树生产者要通过改进栽培技术, 满足果树对光的要求, 提高果树对光能的利用率, 夺取更多的产量。设施栽培可以人为地为果树提供适宜的温度、湿度、光照强度等小气候条件, 减少自然灾害和地理条件的影响, 打破果树种植的地域限制, 改良果树品种布局; 可以人工调解果树生长发育, 控制果实提早或延迟成熟, 从而调节果品上市时期, 实现鲜果周年生产, 满足消费需求; 可以降低果树生产受时间、空间的制约, 高效、经济地利用有限的土地资源, 缓解劳力资源紧张的状况; 可以形成相对封闭的环境, 减少病虫害发生, 避免农药使用, 保证果树高产、稳产, 提高果实品质, 增加果农收益。

#### 2.2 限制树高扩展树冠

无论是哪种树形, 为了能够得到更多的光照, 尽量使树与树互不遮光或遮光很少。修剪时应注意控制树高, 树的高度不应大于行距, 树冠的直径不应大于植物与树之间的间距和高度应该有计划地控制主分支。如果采用小冠疏层形, 第 1 层和第 2 层叶幕间的间距要大, 使树冠层层见光, 上下见光, 内外见光。

#### 2.3 科学修剪

要科学合理修剪改善光照。修剪是果树管理环节中的主要技术措施, 通过修剪可以改变果树树体的形状大小和枝叶布局, 使果树冠内的光照条件得以改善。修剪可以调节果树的高度, 使果树的枝条分布合理, 对于生长密集的重叠枝、交叉枝、平行枝, 可以通过修剪得以调节, 使果树的枝条分布更趋合理, 受光均匀。除此以外, 还可以通过拉枝、摘叶等等措施来改善光照。摘心一般在五到六月份进行。该方法是切掉枝条, 留出 20 厘米的长度, 在第二次发芽后, 将枝条剪梢留 20 厘米。幼树可以用指甲掐去枝头。掐心可以充实果树树枝并完全将树枝木质化。它有助于叶片的早期成熟并改善果树的光合作用。调整树枝, 主要培育带有果实的树枝, 促进开花结果, 将有助于果树抵御严寒并在冬季保护树木。

(下转第 27 页)



“多云”、5月31日“阴云”、6月13日“晴天”，单日测量值比较结果见表-3：暗筒日照计的日照纸仅是靠感光迹线记录观测日照，没有一个准确达到或超过 $120\text{W}/\text{m}^2$ 的阈值概念。在实际人工测量过程中发现，在有太阳光照且出现实际的太阳辐照度达到或超过阈值 $120\text{W}/\text{m}^2$ 时，日照纸却没有记录日照时数的情况，在日常工作中，发现人为沿感光迹线的铅笔划线明显偏多<sup>[7]</sup>。感光迹线若有若无不能十分确定是否有日照的时间段，往往被划定为有日照时段，“阴云”“多云”“晴天”状况下都有这种情况，“阴云”情况下最明显，使得人工测量值获得的日照时数更加明显偏多。

### 3.2 两种自动仪器测量值比较

DFC2型光电式数字日照测量仪2020年4月正式投入业务应用。对两种自动观测仪器测量值进行比较，探讨两种自动测量仪器的季、a测量值差异及可代替性，避免在DFC2型光电式数字日照测量仪故障或维护不当，造成记录缺测或异常，用自动跟踪直接辐射传感器测量值代替，确保记录的连续性和准确性。以DFC2型光电式数字日照测量仪测量值为标准。

用不同天空状况下偏差较大的单日作比较。由于直接辐射传感器分钟数据输出的是辐照度，需要人工根据是否达到或者超过 $120\text{W}/\text{m}^2$ 的阈值，处理成分钟内有日照形式的数据。通过处理后，两仪器在相同时间段内，如果有日照该分钟值为“1”，无日照为“0”。选取一年中天气状况下差异最大单日有无分钟记录时段比较，“阴云”（7月31日）、“多云”（4月5日）、“晴天”（3月3日）。“阴云”状况下，DFC2型光电式数字日照测量仪测量值，在直接辐射辐照度未达到 $120\text{W}/\text{m}^2$ 或无辐照度时有记录情况最多；达到或超过时无记录情况，自动跟踪直接辐射传感器有记录时，DFC2型光电式数字日照计无记录的少；“多云”状况下，无记录多于有记录；“晴天”状况下，有记录最少。通过比较分析：DFC2型光电式数字日照测量仪还有不完善的地方需要改进。

### 4. 结论与建议

4.1 三种仪器季、a测量值对比绝对偏差和相对偏差，两种自动测量仪器测量值仅DFC2型光电式数字日照计冬季的

（上接第24页）

扭梢可与掐心同步进行，方法是将半木质化的枝条向与其生长方向相反的方向扭转。分支的扭曲速度应较慢，并且应注意分支的硬度，以免分支扭曲折断。这种方法可以控制芽苗的生长并增加树上光合产物的积累。清除徒长枝。彻底剪除徒长枝不仅可以改善果树自身的通风透光性能，增加光照，还能强化光合作用，降低营养的无用消耗，增加树木营养的积累。建造和调整通风透光的树体结构，通过修剪使树冠中各类枝条均衡分布，茂盛的幼树没有结出果实的原因之一是有更多的树枝。修剪树枝时应调整长、中和短枝的比例。通过适当的方式，使用轻割和缓慢释放来增加繁茂树木的短枝和中枝的数量，并为较弱树增加长枝的数量。

#### 2.4 铺设地膜

铺设地膜改善果树下部光照。果树的树冠下部，不易被阳光直射到，如果树冠郁闭的话，冠内和下部就透不进阳光，而地面的漫射光又不足时，这就需要通过铺设地膜来改善光照环境。铺设地膜可以增强了地面对太阳光的反射率，从而使果树的内膛、下部、中部的光照增加，进一步使果树的果实着色好，提高了果实的着色指数，增加果实的单果重

### 3. 结论

光照对果树的生长发育以及高产高质密不可分，而且绝

“多云”、“晴天”比暗筒式日照计高。其余都低，从大到小的顺序为（1）冬季直接辐射传感器测量值为“晴天”>“阴云”>“多云”。DFC2型光电式数字日照计为“多云”>“晴天”>“阴云”；春季为“晴天”>“阴云”>“多云”；夏季为“阴云”>“晴天”>“多云”；秋季为“多云”>“阴云”>“晴天”。（2）a为“晴天”>“阴云”>“多云”。

4.2 CHP1型太阳直接辐射传感器和DFC2型光电式数字日照计测量值对比结果看，两种自动仪器测量值可以相互代替；DFC2型光电式数字日照测量仪还有不完善的地方，需要进一步改进。

4.3 显著性检验结果：两种自动观测仪器的测量值，在取消人工观测仪器后资料可以合并使用和相互替代。

4.4 现行台站使用《地面观测业务软件》日照数据来源只有日照传感器，应恢复直接辐射来源选项。避免DFC2型光电式数字日照测量仪故障或维护不当，造成记录缺测或异常时，辐射一级站可用自动跟踪直接辐射传感器测量值代替，确保资料的连续性和准确性。

4.5 严格按照业务规定对CHP1型太阳直接辐射传感器和DFC2型光电式数字日照计的常规巡视和维护。冬季发生雨、雪、露、霜、雾等天气时，应及时擦除直接辐射进光筒界面和DFC2型光电式数字日照计光学镜筒上的雨雪和凝结物。

### 参考文献

- [1] 中国气象局监测网络司翻译. 气象仪器和观测方法指南（第六版）[M]. 世界组织出版，1996：148-149.
- [2] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京：气象出版社，2003.
- [3] 王琳莉. 用感光迹线检查暗筒式日照计构造和安装误差[J]. 气象科技，2007，35（1）：126-129.
- [4] 岩渊敏明，张余丰. 日本气象厅更新日照计[J]. 气象科技，1986（6）：73-76.

作者简介：益西卓玛（1986-），女，藏族，四川甘孜人，本科学历，副研级高级工程师，从事综合气象观测工作。

大多数果树都是喜光的植物，光是果树生长和发育之间有效的调节重要因素之一，光照与果树花芽分化、花器的发育、生理落果、果实产量、色泽、品质等都有密切关系。果树的设施栽培，科学的选址选苗，采用有效科学的修剪方式有助于果树的生长发育。

### 参考文献

- [1] 陈宾如. 光照强度对果树生长、结实和果实品质的影响[J]. 北方果树，1979（1）：37.
- [2] 赵玉辉，郭印山，李作轩. 果实花青素研究进展[J]. 北方园艺，2006（3）：46-47.
- [3] 田玉婷，马炜，赵婷婷，张琦. 香梨两种树形光照分布与果实品质的比较[J]. 山西果树，2019（5）：1-5.
- [4] 渭北3种不同类型苹果园冠层特征及光照特性[J]. 中国果业信息，2007（7）：54.

作者简介：王凤丽（1981-），女，汉族，陕西省定边县人，宁夏大学园艺专业硕士研究生，林业工程师，主要从事干旱区造林方面的工作。