德国田间试验发现，葡萄园上方的太阳能板会延缓雷司令葡萄成熟

这项为期三年的研究还发现，太阳能板可减少日灼；光照较弱的2024年产量有所下降

2026年11月25日星期三



一项德国田间试验持续三年，结果显示，安装在雷司令葡萄藤上方的半透明太阳能板会延缓葡萄成熟，并减少日灼，但在三个年份中，有一年产量较低。相关研究于11月23日星期一发表于《Frontiers in Horticulture》。

这项研究考察了葡萄园中的农光互补模式，即将作物种植与太阳能发电结合起来。作者追踪了2023、2024和2025年生长季中种植在架高半透明太阳能板下的葡萄藤，并将其与附近的对照地块进行比较。研究评估了温度、葡萄藤生长、坐果、产量、病害压力、果穗状况以及多项葡萄汁质量指标。

研究发现，夏季太阳能板下的微气候略为凉爽，水汽压亏缺也稍低；这一指标与大气干燥程度有关。

随后观察到的变化是葡萄成熟速度放缓。与未遮阴行间的葡萄相比，太阳能板下的葡萄糖分积累较慢，酸度保持时间更长。在成熟期间，太阳能板下葡萄汁的一项含氮指标N-OPA通常也较高。

这一结果可能引起葡萄酒行业关注，因为在温暖地区或炎热年份，成熟较慢、保酸能力较强可能很有价值，尤其对雷司令等白葡萄酒而言。与此同时，试验也表明，具有发电功能的葡萄园设施可能带来生产风险，具体影响取决于年份和当地光照条件。对于考虑通过售电与种植葡萄相结合来投资的酒庄而言，这一点可能十分重要。

研究中最显著的益处与果穗保护有关。太阳能板下的日灼损伤少于对照地块。研究人员还报告称，在部分病害评估中，果穗整体状况更健康，包括与腐烂相关的评估结果显示病害严重程度较低；不过，农光互补处理下有一项霉菌病指标较高，且总体上病情较轻。

产量结果则不那么一致。论文发现，三个年份中有两年，太阳能板下的产量总体与对照地块相当。但在2024年，农光互补处理下的产量明显下降，果穗较轻、坐果率较低，且每穗浆果数量少于对照地块。不同处理间的果穗紧密度则没有出现类似差异。

2024年的生长季似乎是这项研究发出警示的关键。论文的监测摘要称，产量较低出现在辐射较弱的一年，这表明，在阳光本就有限时，同样的遮阴措施可能从保护葡萄免受热胁迫转为不利因素。对于依赖充足光照、确保果实充分成熟的凉爽气候区葡萄园来说，这种权衡可能尤为重要。

这篇论文为日益增多的相关研究添上了新证据：葡萄园如何在不将可耕地另作能源项目用地的情况下适应气候压力。热浪、水分胁迫和浆果日灼已成为许多葡萄酒产区日益严峻的问题，葡萄园也成为正在测试与太阳能设施共用土地的农田系统之一。德国这项试验表明，半透明太阳能板能够缓解部分此类压力，但也会改变葡萄藤的生长表现。

对种植者和葡萄酒生产商而言，这项技术的实际意义喜忧参半。在夏季条件严酷时，太阳能板或可通过减缓糖分积累、遮挡直射辐射，帮助保持果实品质。对于希望避免葡萄过快成熟、潜在酒精度过高以及葡萄汁新鲜度下降的种植者来说，这可能有所帮助。但在可利用光照已成为限制因素的年份或地点，同一技术也可能导致减产。

由于试验只在一个地点针对一个葡萄品种开展，且仅涵盖三个年份，研究结果尚不能确定这类系统在所有葡萄园或葡萄酒类型中的表现。即便如此，这项研究仍提供了少见的多年证据，反映了具有商业相关性的葡萄种植条件。酒庄和葡萄园所有者在权衡气候适应与不断上涨的能源成本时，这些结果既支持开展农光互补试验，也提醒人们，其成效可能因年份不同而大幅变化。