



Universität Graz
Institut für Biologie

Sandro Heschl, Stephan Monschein

Masterarbeit: Ökophysiologische Untersuchungen an Kirsche und Apfel

Die Nutzung von Lichtenergie bekommt weltweit immer mehr Bedeutung. Auch in der Landwirtschaft hielten sogenannte AGRI-Photovoltaikanlagen, kurz AGRI-PVs, Einzug. So sollen künftig Obstbauanlagen zusätzlich auch zur Stromerzeugung genutzt werden können. Doch durch die Überdachung mit speziellen Photovoltaikpanelen wird auch Licht abgeschirmt, welches sonst von den Pflanzen für die Photosynthese benötigt wird. Die folgende Arbeit setzt sich deswegen mit der Fragestellung auseinander, wie AGRI-PVs speziell Kirsche und Apfel ökophysiologisch beeinflussen.

Die Untersuchungen wurden wöchentlich von Mai bis Ende Juli 2023 durchgeführt, innerhalb der Vegetationsperiode. Es wurden Kirschen der Sorten Christiana, Kordia, Regina und Stardust, und Äpfel der Sorten Galaval, Golden Reinders, Topaz und Opal untersucht. Dabei wurden Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und photosynthetisch aktive Strahlung, kurz PPF, ermittelt.

Außerdem wurden die Daten um Messwerte der Wetterstation „Haidegg Nord“ ergänzt. An den Pflanzen selbst wurden Parameter zur Lichtverarbeitung erfasst: SPAD-Werte für den Chlorophyllgehalt, potenzielle und aktuelle Quantenausbeuten für die primäre Lichtnutzung und Transpirations- und Photosyntheseraten für die allgemeine Produktivität.

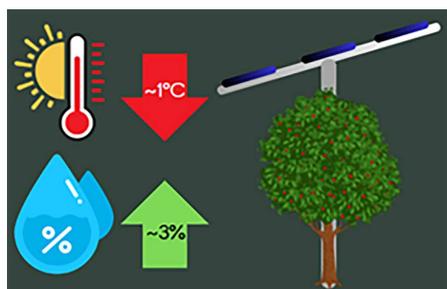
Außerdem wurden Blattproben alle zwei Wochen auf ihre Pigmentgehalte untersucht, um genau nachvollziehen zu können, ob die Pflanzen mehr Ressourcen in Lichtsammlung, oder gar Lichtschutz legen.

AGRI-PV Klima

Die Messungen zu Klimadaten ergaben tagsüber ein schattigeres, kühleres und feuchteres Mikroklima unter AGRI-PV.

Die allgemeinen Daten der Wetterstation zeigten, dass die Temperaturen und Strahlungsintensität generell im ganzen Zeitraum anstiegen und die Luftfeuchtigkeit schwankte. So war es Anfang Mai feucht und am kühlest und schattigsten, während es Mitte Juli trocken war und die heißesten und hellsten Tage zu beobachten waren. Außerdem kam es am 23. Mai zu starken Niederschlägen in Form von Hagel.





Die AGRI-PV bietet laut Messungen ein kühleres, schattigeres und feuchteres Klima

Kirsche

Bei Kirschen zeigten sich unabhängig von den Sorten nur Unterschiede bei den Pigmentgehalten. Unter AGRI-PVs war eine erhöhte Lichtverarbeitung und Lichtsammlung durch Chlorophyll a und b gewährleistet. Auch Carotinoide (α -Carotin, β -Carotin, Lutein und Violaxanthin) stabilisierten hier die Lichtsammlung und boten Lichtschutz. Kurzfristiger Lichtschutz, also Non-Photochemical Quenching, kurz NPQ, durch Antheraxanthin und Zeaxanthin, fand sich hingegen eher bei der Kontrolle. Außerdem lag keine langfristige Akklimatisierung vor, da die Pigmentgehalte nachts immer zu ihren ursprünglichen Werten zurückzukehren schienen.



Kirschbäume unter AGRI-PV (links) und ohne AGRI-PV (rechts) am 13. Juni 2023

Apfel

Die Äpfel unter AGRI-PVs zeigten im Unterschied zur Kirsche vor allem höhere aktuelle Quantenausbeuten. Dies bedeutet, dass der Anteil an NPQ unter AGRI-PVs generell niedriger ausfiel, ohne erkennbare Unterschiede in den Pigmentgehalten. Dies zeugt von einer verbesserten Lichtverarbeitung unter AGRI-PVs, während der Lichtschutzbedarf verringert war.

Äpfel zeigen jedoch Unterschiede untereinander. So hatten die Sorten Galaval und Golden Reinders deutlich höhere aktuelle Quantenausbeuten, während Topaz und Opal eindeutig niedrigere Werte zeigten. Hierbei ist jedoch nicht klar, ob dieser Unterschied tatsächlich sortenabhängig war. Die Sorten standen nämlich auch jeweils getrennt in unterschiedlichen Reihen, sodass Opal und Topaz eher am Rand standen. In diesem Fall wäre es auch möglich, dass der Standort für diesen Unterschied verantwortlich war.



Apfelbäume unter AGRI-PV (links) und ohne AGRI-PV (rechts) am 20. Juli 2023

Fazit

Allgemein akklimatisieren sich die Bäume erfolgreich an die veränderte Umgebung. Kirschen durch erhöhte Pigmentgehalte, Äpfel durch erhöhte primäre Lichtnutzung.