

Aus der Professur für Phytomedizin
der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät

Zusammenfassung der kumulativen Dissertation

**Containing perennial weeds with the bioherbicide Pelargonic Acid
through direct control and support of cover crop management**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Agrarwissenschaften (doctor agriculturæ (Dr. agr.))

an der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt von
M. Sc. Eliyeh Ganji

Verteidigung am 25. April 2025

In dieser Dissertation wurde die Wirksamkeit von Pelargonsäure (PA), einer natürlich vorkommenden Fettsäure, als Bioherbizid zur Bekämpfung von mehrjährigen Unkräutern und der Sikkation von Zwischenfrüchten untersucht.

Das Hauptziel dieser Arbeit bestand darin, die Wirksamkeit von PA durch technische Optimierungen wie Trägervolumen, Additive und Anwendungszeitpunkt zu verbessern. Die Ergebnisse zeigten, dass die Applikation von PA mit 16 l/ha bei einem Trägervolumen von 400 l und die Zugabe von Paraffinöl als Additiv die Wirksamkeit deutlich erhöhte, insbesondere im frühen Längenwachstum des Haupttriebs und im Stadium der sieben bis zehn Blätter von *Cirsium arvense*. In Langzeitversuchen wurde die zweimalige Anwendung von PA in zwei aufeinanderfolgenden Jahren in denselben Töpfen an *C. arvense* und *Sonchus arvensis* mit unterschiedlichen Anfangsgrößen der Rameten getestet. PA reduzierte die Pflanzenbedeckung, die Biomasse und die Blütenproduktion, insbesondere bei kleineren Anfangsgrößen der Rameten. Allerdings wurde bei beiden Arten ein Wiederaustrieb beobachtet, wobei *C. arvense* positiver auf die PA-Behandlung reagierte als *S. arvensis*. Im Gegensatz dazu zeigte Glyphosat eine überlegene Kontrolle mit minimalem Wiederaustrieb. Für das Management von Zwischenfrüchten wurde PA mit synthetischen Herbiziden verglichen. Bei einer Anwendung von 16 l/ha oder einer doppelten Anwendung von 8 l/ha vertrocknete PA die Zwischenfrüchte innerhalb einer Woche, obwohl das Wiederaustreiben seine langfristige Wirksamkeit einschränkte. Glyphosat zeigte eine bessere Leistung und reduzierte die Vitalität der Pflanzen am Ende des Versuchs stärker. Drohnengestützte Vegetationsindizes, insbesondere RGB-Indizes wie EXG, boten präzise und detaillierte Bewertungen, was ihr Potenzial als kosteneffizientes Instrument zur Überwachung der Pflanzengesundheit und des Unkrautbefalls unterstreicht.

Es kann geschlossen werden, dass die Optimierung der PA- Applikation - unter Berücksichtigung von Faktoren wie Trägervolumen, Unkrautwachstumsstadium, Integration mit kleineren Wurzelfragmenten und Zugabe von Additiven - die Herbizidwirksamkeit deutlich verbessert, insbesondere bei *C. arvense*. Das Wiederaustreiben der Unkräuter blieb jedoch eine Herausforderung, so dass PA bei der Langzeitbekämpfung weniger wirksam ist als Glyphosat. PA zeigte Potenzial für die Sikkation von Zwischenfrüchten, erfordert jedoch weitere Forschung, um die Konsistenz und langfristige Wirkung zu verbessern.

In this dissertation the efficacy of pelargonic acid (PA), a naturally occurring fatty acid, as a bioherbicide was evaluated for managing perennial weeds and desiccating cover crops. The primary aim of this thesis was to improve PA's effectiveness through technical optimizations such as carrier volume, adjuvants, and application timing. Results demonstrated that applying PA at 16 L/ha with a 400 L carrier volume and adding paraffin oil as an adjuvant significantly enhanced its efficacy, particularly at the early elongation and seven-to-ten leaf stages of *Cirsium arvense*. In long-term trials, twice PA application over two consecutive years to the same pots was tested on *C. arvense* and *Sonchus arvensis*, with varied initial ramet sizes. PA reduced plant coverage, biomass, and flower production, especially for smaller initial ramet sizes. However, regrowth was observed in both species, and *C. arvense* responded more positively to PA treatment than *S. arvensis*. Conversely, glyphosate demonstrated superior control with minimal regrowth. For cover crop management, PA was compared to synthetic herbicides. Applied at 16 L/ha or as a double application of 8 L/ha, PA effectively desiccated cover crops within a week, though regrowth limited its long-term effectiveness. Glyphosate consistently performed better, achieving greater reductions in crop vitality by the end of the experiment. Drone-based vegetation indices, especially RGB indices such as EXG, offered precise and detailed assessments, highlighting their potential as a cost-effective tool for monitoring crop health and weed infestations.

It can be concluded that optimizing PA application—considering factors like carrier volume, weed growth stage, integrating with smaller root fragments and adding adjuvants—significantly improves its herbicidal efficacy, especially on *C. arvense*. However, regrowth remained a challenge, making PA less effective than glyphosate for long-term control. PA showed potential for cover crop desiccation but requires further research to enhance consistency and long-term impact.