

Vergleich zweier verschiedener Behandlungsmethoden auf einer remontierenden Erdbeer-Kultur gegen Spinnmilben und Blattläuse

Jansaeng, A. ¹, Wieland, T.², Ambrosano, S. ¹, Brinkmann, N. ¹

² Pilgerhof, Wieland Beeren, Märstetten (TG), Schweiz

¹ MycoSolutions AG, St. Gallen (SG), Schweiz

Problemstellung

Bei dem Beerenproduzenten «Wieland Beeren» kommen auf remontierenden Erdbeer-Kulturen in bestimmten Sektoren immer wieder eine hohe Anzahl an roten Spinnmilben und Blattläusen vor. Sie stellen zum Teil eine enorme Belastung für die Erdbeer-Kultur dar. Um den Druck auf die Erdbeer-Kultur zu reduzieren, soll in einem vergleichenden Versuch herausgefunden werden, ob der Einsatz von einem insektenpathogenen Pilz, *Metarhizium anisopliae* zusätzlich zum Standard-Verfahren einen Mehrwert erzielen kann. Im Vergleich dazu wird die Standard-Behandlung in einem ebenfalls stark befallenen Sektor bonitiert.

Material und Methoden

Über einen Zeitraum vom 15. Juni bis 15. September 2023, wurden in zwei verschiedenen Sektoren (13 und 14) auf dem Pilgerhof «Wieland Beeren» in Märstetten, Thurgau, Schweiz auf remontierenden Erdbeer-Kulturen unter Folientunneln die Wirksamkeit von *Metarhizium anisopliae* im Vergleich zur Standard-Behandlung untersucht. Dazu wurde zusätzlich zum Standard-Programm in Sektor 14 mit *M. anisopliae* behandelt (s. Abbildung 1).



Abbildung 1: Links: Sektor 13 Standard-Behandlung, Rechts: Sektor 14 Standard-Behandlung mit *M. anisopliae*.

Da die Temperaturen im Sommer zum Teil eine Behandlung von *M. anisopliae* nicht zuliesse (Aussentemperaturen von 30-35 °C), konnten die empfohlenen Zeitabstände zwischen den einzelnen *M. anisopliae* Spritzungen nicht eingehalten und es musste auf eine 6. Spritzung verzichtet werden. Die ursprüngliche Empfehlung lautete: Zwei Mal pro Woche mit *M. anisopliae* spritzen, dies über einen Zeitraum von 3 Wochen. Gespritzt wurde immer in den Abendstunden gegen 19 Uhr. Die Applikationsdaten sind in Tabelle 1 zu finden.

Tabelle 1: Übersicht der Spritzdaten, Wirkstoffe und Konzentrationen in den beiden Sektoren 13 und 14. In Sektor 13 wurde die Standard-Behandlung bonitiert, in Sektor 14 die Standard-Behandlung plus die *M. anisopliae* Applikation.

Datum	Standard-Behandlung Sektor 13	Metarhizium-Behandlung Sektor 14	Konzentration
Applizierter Wirkstoff			
15.06.2023	Fludioxonil Penconazol	Fludioxonil Penconazol	0.050% 0.025%
16.06.2023		<i>Metarhizium</i>	20 ml/Reihe
14.07.2023		<i>Metarhizium</i>	20 ml/Reihe
15.07.2023	Fludioxonil 2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	Fludioxonil 2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	0.050% 0.060%
08.08.2023	Spinosad 2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	Spinosad 2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	0.020% 0.060%
09.08.2023		<i>Metarhizium</i>	20 ml/Reihe
04.09.2023		<i>Metarhizium</i>	20 ml/Reihe
06.09.2023	2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	2 WS Fluxapyroxad 6.98%, Difenoconazol 4.66%	0.060%
08.09.2023		<i>Metarhizium</i>	20 ml/Reihe

Insgesamt wurden 6 Reihen pro Sektor für die Untersuchung berücksichtigt. Dabei wurden die beiden Reihen, welche von den jeweiligen Behandlungen angrenzten als Pufferzone deklariert und von der Bonitur ausgeschlossen. Pro Versuchsreihe wurden an jeweils 5 unterschiedlichen Standorten 5 Blätter von verschiedenen Pflanzen entnommen (s. Versuchsdesign Abbildung 2) und bis zur Bonitur im Labor in Zip-Beuteln verschlossen und im Kühlschrank aufbewahrt.

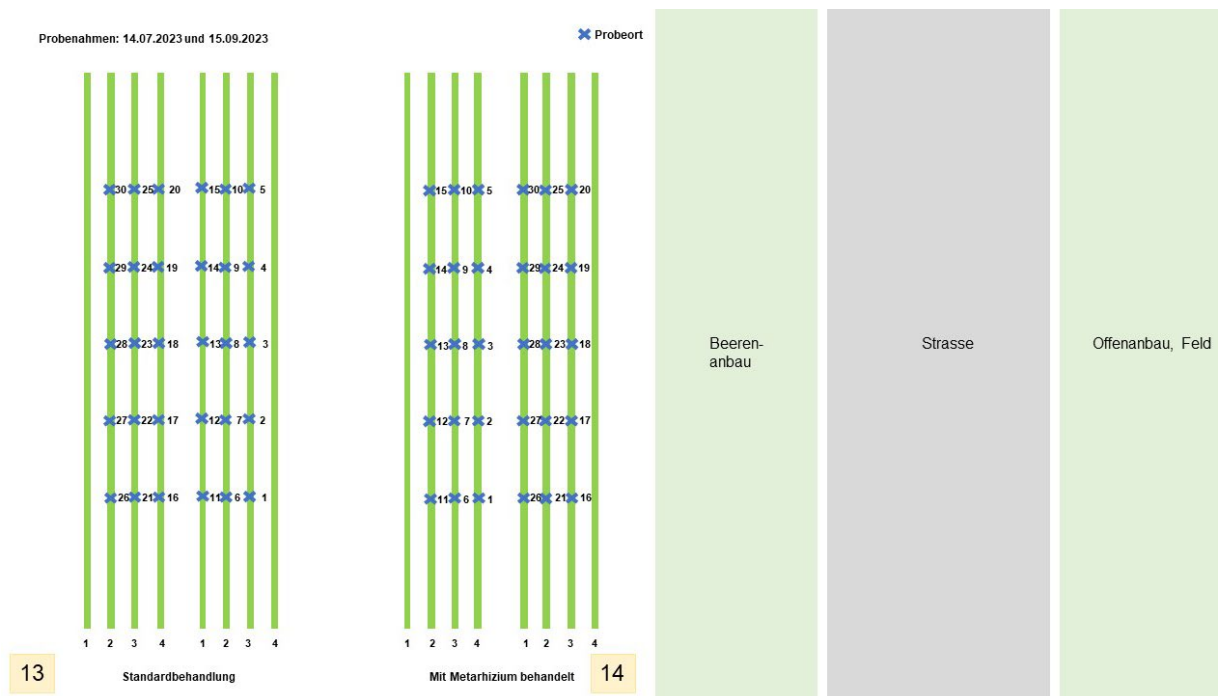


Abbildung 2: Versuchsdesign und Probenahme der beiden Sektoren 13 und 14.

Für die Bonitur wurde visuell per Auge und per Mikroskop die Anzahl roter Spinnmilben sowie Blattläuse pro 5 Blätter und Probe-Ort erfasst und dokumentiert. Es wurden Blatt-Proben am 14.07.2023 und am 15.09.2023 genommen. Da mit der ersten Behandlung schon früher gestartet wurde als geplant, wurde eine erste Probenahme 1 Monat nach der ersten

Behandlung durchgeführt. Es konnten keine weiteren Proben nach Abschluss der Behandlungen entnommen werden, da die Erdbeer-Kultur zirka eine Woche nach der letzten Probenahme verfrüht abgeräumt wurde.

Statistik

Die Daten wurden mittels RStudio 2023.09.0 ausgewertet und graphisch aufgearbeitet. Für den Vergleich der absolut gezählten Summen an Roten Spinnmilben und Blattläusen wurde der Wilcoxon Rank Sum Test angewendet, da die Daten keiner Normalverteilung entsprachen. Signifikante Unterschiede wurden folgendermassen gekennzeichnet: p-Wert < 0.001 = ***, p-Wert < 0.01 **, p-Wert < 0.05 *. Je höher die Anzahl Sterne, respektive je kleiner der p-Wert ist, desto statistisch sicherer ist die Aussage, dass sich die zu vergleichenden Werte unterscheiden.

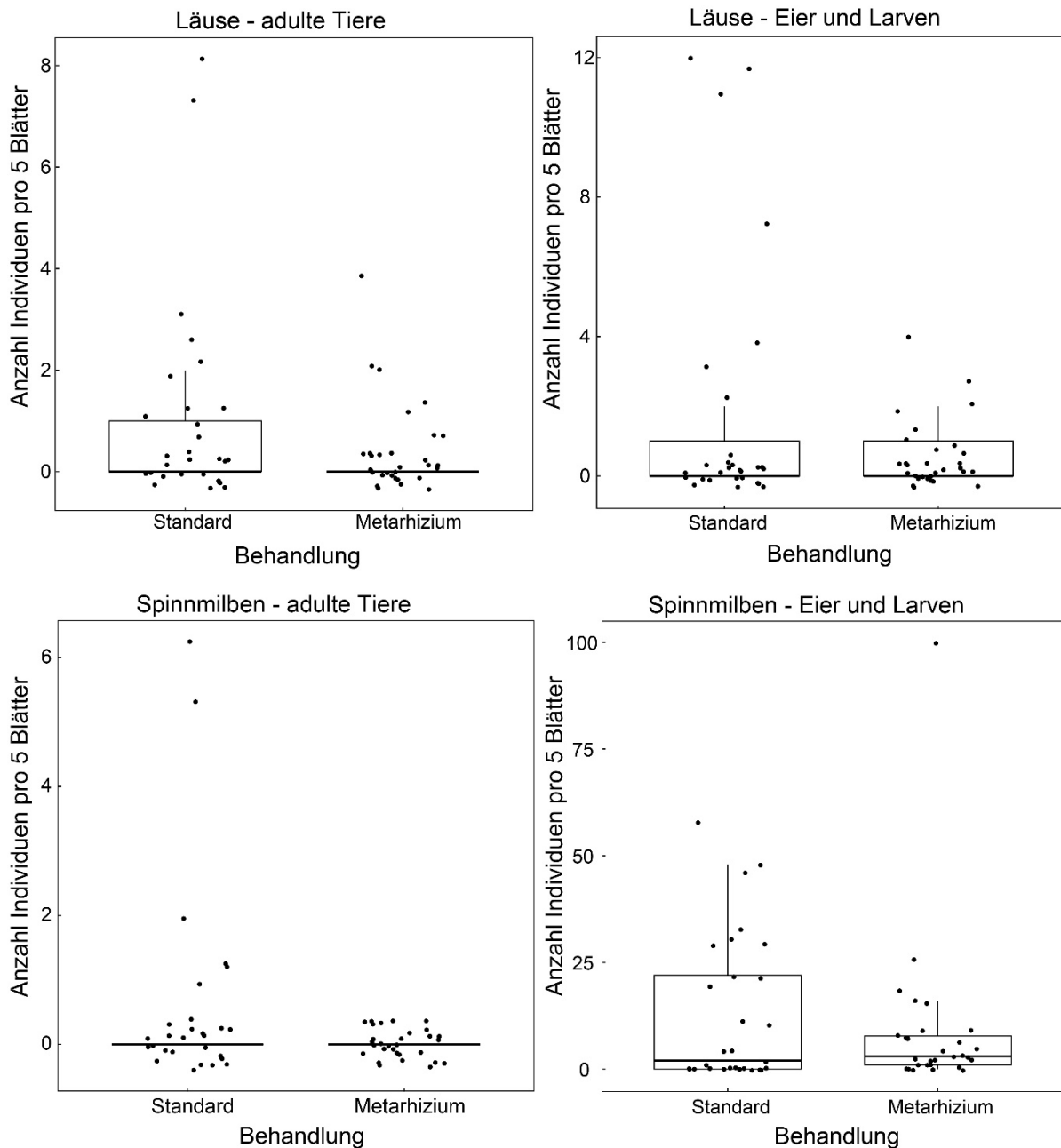
Ergebnisse

Sektor 14 weist generell nach einem sowie nach drei Monaten weniger Befall durch Eier, Larven und adulter Tiere der Roten Spinnmilbe sowie Blattläusen auf. Signifikante Unterschiede sind dabei vor allem in den Ergebnissen der ersten Beprobung zu finden. Diese signifikanten Unterschiede verschwinden mit der Fortführung der Behandlung zunehmend, so dass am 15.09.2023 nur noch die adulte Rote Spinnmilben Population signifikant niedriger in der *M. anisopliae* behandelten Parzelle im Vergleich zur Standard-Parzelle ist.

Tabelle 2: Summe, Mittelwert und Standardabweichung der Anzahl Eier/Larven sowie adulter Roter Spinnmilben und Blattläuse je Standard- und *Metarhizium*-Behandlung. Signifikant unterschiedliche Werte sind mit * markiert: *** = sehr hohe Signifikanz, ** = hohe Signifikanz, * = Signifikanz.

		Standard-Behandlung		<i>Metarhizium</i> -Behandlung	
		Summe	Mittelwert ± SD	Summe	Mittelwert ± SD
14.07.2023					
Spinnmilben	Eier/Larven	179 ***	6 ± 15	15 ***	1 ± 1
	Adult	30 **	1 ± 1	10 **	0 ± 1
Blattläuse	Eier/Larven	35*	1 ± 3	0*	0 ± 0
	Adult	0	0 ± 0	0	0 ± 0
15.09.2023					
		Standard-Behandlung		<i>Metarhizium</i> -Behandlung	
		Summe	Mittelwert ± SD	Summe	Mittelwert ± SD
Spinnmilben	Eier/Larven	367	13 ± 17	257	9 ± 18
	Adult	16 **	1 ± 1	0 **	0 ± 0
Blattläuse	Eier/Larven	52	2 ± 4	16	1 ± 1
	Adult	30	1 ± 2	12	1 ± 1

Die wichtigsten Ergebnisse sind diese, welche nach der letzten *M. anisopliae*-Behandlung aufgenommen wurden (15.09.2023, s. Grafik 1). Deshalb wurde auf eine grafische Darstellung der erhobenen Daten vom 14.07.2023 verzichtet.



Grafik 1: Anzahl gefundene Eier, Larven sowie adulter Tiere von Blattläusen (obere Abbildungen) und Roten Spinnmilben (untere Abbildungen) auf Erdbeer-Blättern der Standard- und *Metarhizium*-Behandlung als Boxplot dargestellt. Punkte zeigen die konkret gezählten Individuen pro 5 Blätter. Der dicke horizontale Strich zeigt den Median, die Box zeigt das 25-igste und 75ige Perzentil, der vertikale Strich die Minimum- und Maximum-Werte. Werte ausserhalb der Box und der Minimum- und Maximum-Werte stellen Ausreisser dar. Hier sind die Werte vom 15.09.2023 dargestellt.

Diskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass zumindest bei der adulten Form der Roten Spinnmilben eine signifikante Reduktion durch *M. anisopliae* am Ende des Versuches erzielt werden konnte. Unklar ist, ob eine einmalige Behandlung innerhalb von einem Monat (Behandlung 15.06. und Bonitur 14.07.2023) wirklich die Populationen von Eiern, Larven und adulten Roten Spinnmilben sowie die Eier und Larven der Blattläuse reduzieren konnte, oder ob dies eher die natürliche Population in den Sektoren 13 und 14 widerspiegelt. Da Sektor

14 fast unmittelbar an einer Strasse liegt, stellt sich die zusätzliche Frage, ob die Parzelle durch eine bessere Belüftung generell auch weniger Schädlings-Befall hat. Daher wäre es in einem weiteren zukünftigen Versuch interessant, die beiden Behandlungen (*Metarhizium* und Standard-Behandlung) in den Sektoren 13 und 14 zu tauschen. Eine weitere Anpassung könnte eine längere Beobachtungszeit des Versuches sein. Da *M. anisopliae* eine gewisse Zeit braucht, um Schädlinge zu parasitieren und abzutöten, wäre sicherlich eine zusätzliche Probenahme nach der letzten Behandlung interessant, nicht eine Woche später, sondern gegen 1 bis 3 Monaten später. Auch wäre es wichtig die Anfangspopulation vor Versuchsstart zu erfassen. Dennoch, trotz der hohen Temperaturen und der geringen Luftfeuchtigkeit und den damit erschwerten Bedingungen für *M. anisopliae*, sind die Ergebnisse als sehr positiv zu bewerten.

Fazit

M. anisopliae konnte eine signifikante Reduktion der adulten Roten Spinnmilben-Population erzielen und dies, obwohl die Temperaturen und die Luftfeuchtigkeit nicht optimal für das Wachstum des Pilzes waren. Eine Ergänzung um die Anwendung von *M. anisopliae* der Standard-Applikationen wird daher empfohlen.