

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

An der LVG Heidelberg wurden im Herbst/Winter 2017/18 drei verschiedene Düngemittel und ein Mikroorganismenpräparat in Rucola geprüft. Beurteilt wurde der Einfluss auf den Ertrag und den Befall mit Falschem Mehltau im geschützten ökologischen Anbau.

Ein größerer Befall mit Falschem Mehltau (*Peronospora parasitica*) trat nur zum ersten Erntetermin im Herbst auf. Die Behandlungsmittel unterschieden sich statistisch nicht in Bezug auf die Anzahl der befallenen Blätter je Pflanze. Pflanzen der Behandlungsvariante 'VITALoSol® GOLD SC' wiesen einen Befall mit durchschnittlich 17,4% der Blätter auf und zeigten im Versuch damit tendenziell die geringste Anzahl befallener Blätter je Pflanze. Gefolgt von 'Biohealth Th BS WSG' mit 18,4% der Blätter, 'BM Start' mit 21,2% und 'Solufit FG' mit 22,8% der Blätter. Die Kontrollvariante 'Wasser' lag bei 21,2% befallener Blätter. Die eingesetzten Präparate hatten jeweils auf die Sorten bezogen keinen Einfluss auf die Höhe des marktfähigen bzw. nicht marktfähigen Ertrages.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Das Auftreten von Falschem Mehltau (*Peronospora parasitica*) ist ein bekanntes Problem im geschützten Anbau von Rucola. Bei großflächigem Befall führt die Krankheit zu massiven Ernteeinbußen, verbunden mit aufwändiger und kostenintensiver Sortierarbeit des Erntegutes bzw. zur Unverkäuflichkeit der Ware. Besonders im ökologischen Anbau beschränkt sich die Bekämpfung des Pilzes auf vorbeugende Maßnahmen, da keine geeigneten Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen.

In diesem Versuch wurden drei verschiedene Düngemittel und ein Mikroorganismenpräparat geprüft, den Befall mit Falschem Mehltau an verschiedenen Rucola-Sorten im ökologischen Anbau zu beeinflussen. Wesentliche untersuchte Parameter waren der Ertrag und die Pflanzengesundheit.

Kultur- und Versuchshinweise

- Präparate: 5 unterschiedliche Behandlungen - siehe Tabelle 2
- Sorten: 'Tricia' (Enza Zaden), 'Voyager' (Uniseeds), 'Wilde Rauke' (Bingenheimer)
- Aussaat: 22.08.2017 (KW 34)
- Substrat: Brill Bio Grond (4 cm Erdpresstopf)
- Pflanzung: 13. und 14.09.2017 (KW 37)
- Pflanzdichte: 0,15m x 0,2m (33,3 Pflanzen je m²)
- Standort: Rovero Folienhaus
- Temperatur: frostfrei
- Düngung: 14.03.2018 - KW 11 (Vinasse – 40kg N/ha) [N_{min} in KW 10: 78 kg N/ha (Nord) / 64 kg N/ha (Süd)]
- Pflanzenschutz: Neudosan - Applikation (KW 41 & KW 42) gegen Blattläuse (Aphidina)
- Ernte: 5 Erntetermine je Rucola-Sorte
- Schnitt** 09. – 11.10.2017; **2. Schnitt** 14.12.2017;
 - 3. Schnitt** 01.03.2018 Sorte Tricia / 09.03.2018 Sorten Wilde Rauke und Voyager;
 - 4. Schnitt** 21.03.2018 Sorte Tricia/ 27. – 28.03.2018 Sorten Wilde Rauke und Voyager;
 - 5. Schnitt** 09.04.2018

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausanbau

Tab.1 Übersicht der Rucola Versuchssorten mit Herkunft und Kurzbeschreibung.

Sorte	Herkunft	Saatgut* ¹	Kurzbeschreibung* ²
'Tricia'	Enza Zaden	c.u.	Sehr schnelle, aufrechte Züchtung, für den Ganzjahresanbau, mittelgrüne Blätter, mit mittlerer Zahnung, stark gegen Mehltau und Schossen.
'Voyager'	Uniseeds	c.u.	Standardsorte mit feiner Fiederung; bringt hohe Erträge; auch aus Bio-Vermehrung lieferbar
'Wilde Rauke'	Bingenheimer Saatgut	öko	Feingegliederte Wildform der Salatrauke, die etwas langsamer wächst, mit festeren Blättern und rosettenförmigem Wuchs.

*¹ c.u – Saatgut chemisch unbehandelt / öko– Saatgut aus ökologischer Vermehrung *² lt. Sortenbeschreibung der Züchter *³ siehe Tab.2

Tab.2 Übersicht der angewendeten Mittel inkl. Mittelkonzentration.

Nr	Angewendete Mittel	Herkunft	Fibl-Listung	Anwendung des Mittels* ¹
1	BioHealth® TH BS WSG <i>Mehrnährstoffdünger</i>	Humintech	Ja	Bodenbehandlung: Tag 2 nach Pflanzung und am Tag 37 (nach 1. Schnitt) und am Tag 142 (nach 3. Schnitt) – gießen einer 1%igen Lösung (angerührte Menge je Parzelle jeweils: 2020 ml H ₂ O + Mittel) Blattbehandlung: Tag 9 und Tag 16 nach Pflanzung spritzen einer 0,15%igen Lösung → nicht praktikabel, da starke, braune Blattflecken, deshalb eingestellt. (angerührte, fertige Ausbringungsmenge je Parzelle jeweils: 450 ml)
2	BM Start <i>Spurenelementdünger</i>	Goemar	Ja	Blattbehandlung: Tag 2 nach Pflanzung = 5 l/ha, danach am Tag 16, 37 (nach 1. Schnitt), 46 und 142 (nach 3. Schnitt) nach Pflanzung je 3 l/ha durch Spritzen (angerührte, fertige Ausbringungsmenge je Parzelle jeweils: 450 ml)
3	Solufit FG <i>Mikroorganismenpräparat</i>	Sansolum	Ja	Bodenbehandlung: 300l/ha in 1200l H ₂ O: 2 Tage nach Pflanzung und am Tag 37 (nach 1. Schnitt) und am Tag 142 (nach 3. Schnitt) – Gießen (angerührte Menge je Parzelle jeweils: 2020 ml H ₂ O + Mittel) Blattbehandlung: 300 l/ha in 600 l H ₂ O: 16 Tage und 46 Tage nach Pflanzung durch Spritzen (angerührte, fertige Ausbringungsmenge je Parzelle jeweils: 450 ml)
4	VITALoSol® GOLD SC <i>Spurenelementdünger</i>	Lebosol	Ja	Blattbehandlung: Tag 9 nach Pflanzung (4 l/ha in 200 l H ₂ O) sowie Tag 16 nach Pflanzung (5 l/ha in 200 l H ₂ O), Tag 37 nach Pflanzung (nach 1. Schnitt, 3 l/ha in 200 l H ₂ O), Tag 46 nach Pflanzung (3 l/ha in 200 l H ₂ O) und Tag 142 nach Pflanzung (nach 3. Schnitt, 3 l/ha in 200 l H ₂ O) durch Spritzen (angerührte, fertige Ausbringungsmenge je Parzelle jeweils: 450 ml)
5	Wasser	Stadtwater Heidelberg		Blattbehandlung: Tag 2, 16, 37, 46 und 142 nach Pflanzung durch Spritzen (angerührte, fertige Ausbringungsmenge je Parzelle jeweils: 450 ml)

*¹ lt. Empfehlung Hersteller

BioHealth® TH BS WSG (Fa. Humintech) ist ein Mischpräparat aus ausgewählten *Trichoderma* Stämmen, *Bacillus subtilis*, Huminsäuren und Algenextrakt. Das Produkt hat laut Hersteller eine bodenverbessernde Wirkung, stärkt die Pflanzenabwehr und verbessert die Stresstoleranz von Pflanzen. **BM Start** (Fa. Goemar) ist eine Mischung aus Braunalgen, Magnesiumsulfat, Borethanolamin und Natriummolybdat. Das Mittel bewirkt laut Hersteller durch eine Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenkrankheiten und Stress auch höhere Erträge z.B. in Salat und Spinat. **Solufit FG** (Fa. Sansolum) ist ein flüssiger, hochkonzentrierter und anwendungsfertiger Kompostextrakt, der die Bodenbiologie positiv beeinflusst und für eine bessere Wurzelbildung, starkes Wachstum, bessere Wasserspeicherkapazität und geringeren Krankheitsdruck sorgt (Information lt. Hersteller). **VITALoSol® GOLD SC** (Fa. Lebosol) ist ein flüssiger Spurennährstoffdünger (2,4% Cu, 9,6% Mn, 36% S) der durch seine Zusammensetzung neben der verbesserten Nährstoffversorgung mit Kupfer, Mangan und Schwefel auch eine Verbesserung der Pflanzengesundheit verspricht (Information lt. Hersteller).

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausbau

Die Mittel wurden mit einer Rückenspritze ausgebracht bzw. zur Bodenapplikation mit einer kleinen Gießkanne per Hand gegossen. Technisch notwendige Mindestausbringungsmenge bei der Spritzung: 450ml je Parzelle. Technisch notwendige Mindestausbringungsmenge beim Gießen: 2000 ml. Aufgrund der notwendigen Mindestausbringungsmengen und der kleinen Parzellengrößen wurden einige Mittel stärker in Wasser verdünnt als das die Praxisempfehlung des Herstellers vorgab.

Ergebnisse im Detail

Pflanzengesundheit, Ertrag und Marktfähigkeit

Bei den fünf durchgeführten Ernteterminen konnte nur zum 1. Schnitt ein größerer Befall mit Falschem Mehltau festgestellt werden. Am zweiten Schnitttermin war der Falsche Mehltau zwar im ganzen Bestand flächig vertreten, aber nur sehr punktuell an den Blättern zu finden. Eine Auswertung war hier aufgrund des geringen Befalls nicht möglich. Zu allen weiteren Ernteterminen war der Rucola nahezu befallsfrei.

Zum Zeitpunkt der ersten Ernte am 09. - 11.10.2017 wurden in jeder Parzelle fünf definierte Pflanzen destruktiv ausgezählt. Für jede Pflanze wurde die Anzahl der mit Falschem Mehltau befallenen Blätter ermittelt. Über alle Sorten hinweg konnten tendenzielle Unterschiede bei den applizierten Präparaten festgestellt werden. Die Variante '**VITALoSol® GOLD SC**' hatte die kleinste Zahl befallener Blätter je Pflanze mit durchschnittlich 17,4%. Gefolgt von '**Biohealth Th BS WSG**' mit 18,4% der Blätter, '**BM Start**' mit 21,2% der Blätter und '**Solufit FG**' mit 22,8% der Blätter. Die Kontrollvariante 'Wasser' lag bei 21,2% der Blätter. Zu beachten sind die sehr hohen Standardabweichungen (Abb.1).

Auf Einzel-Sorten-Ebene sind die Ergebnisse in Abb.2 dargestellt.

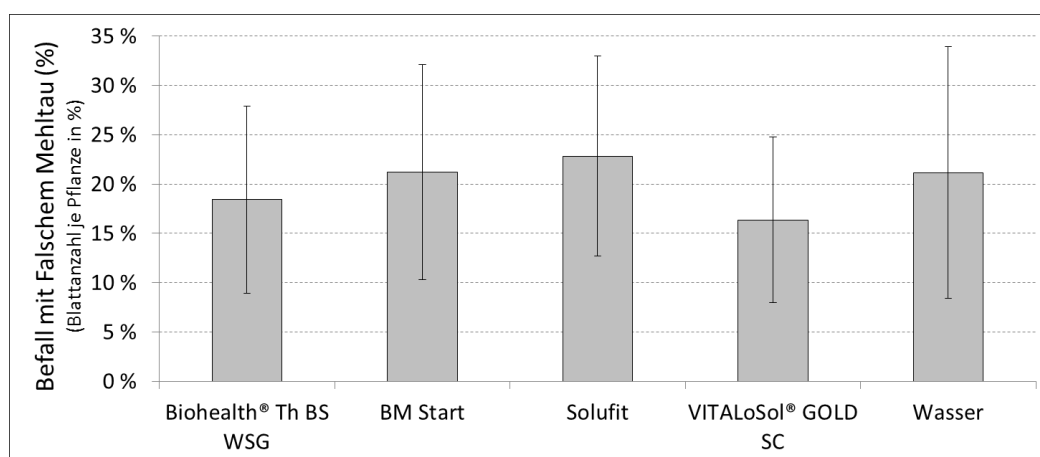


Abb.1 Anzahl mit Falschem Mehltau befallener Blätter je Rucola-Pflanze in Prozent. Zeitpunkt: 1. Schnitt am 09. - 11.10.2017. Beobachtet wurden die 5 Behandlungsvarianten über alle Sorten hinweg. Die Datengrundlage ist die Auszählung sämtlicher Blätter (Mindestgröße: incl. Blattstiel = 4,5 cm) von je 5 definierten Rucola-Pflanzen je Parzelle zum o.g. Zeitpunkt.

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausbau

Über alle Rucola-Sorten hinweg wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen in Bezug auf den aufsummierten, marktfähigen Ertrag festgestellt (Tukey-Test, 95%iges Konfidenzintervall). Den tendenziell höchsten marktfähigen Gesamtertrag erzielte die Variante **'Wasser'** mit 4569 g/m², gefolgt von der Variante **'Biohealth Th BS WSG'** mit 4514 g/m². Den tendenziell niedrigsten aufsummierten, marktfähigen Ertrag erzielte die Variante **'Solufit FG'** mit 4353 g/m².

Der nicht marktfähige, aufsummierte Ertrag unterschied sich bei allen Varianten nur gering und lag im Mittel zwischen 5,7% vom marktfähigen Gesamtertrag bei der Variante **'VITALoSol® GOLD SC'** und 6,9% vom marktfähigen Gesamtertrag bei der Variante **'Wasser'**. Die Standardabweichungen sind Abb.3 zu entnehmen.

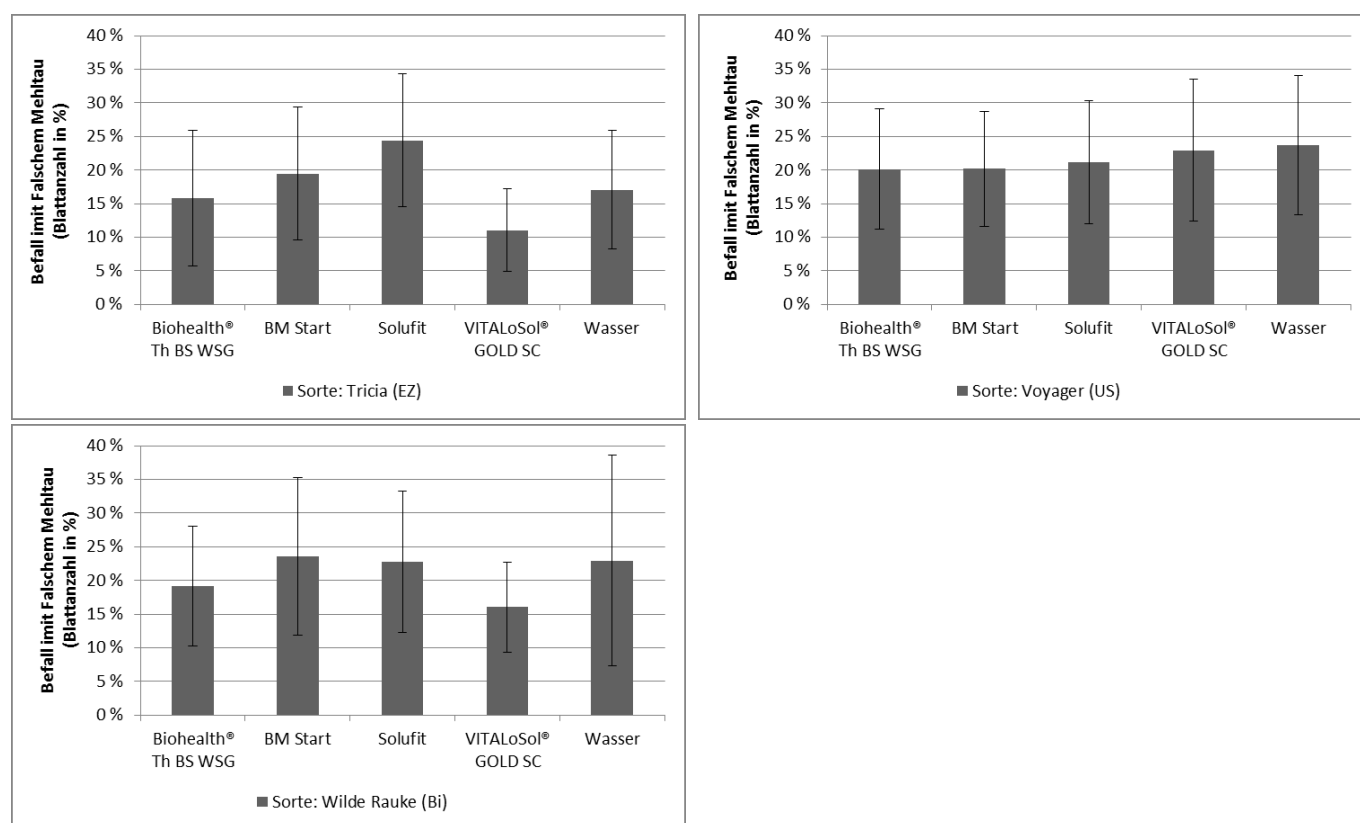


Abb.2 Anzahl mit Falschem Mehltau befallener Blätter je Rucola-Pflanze in Prozent. Zeitpunkt: 1. Schnitt am 09. - 11.10.2017. Beobachtet wurden die 5 Behandlungsvarianten je Sorte. Die Datengrundlage ist die Auszählung sämtlicher Blätter (Mindestgröße: incl. Blattstiel = 4,5cm) von je 5 definierten Rucola-Pflanzen je Parzelle zum o.g. Zeitpunkt.

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausbau

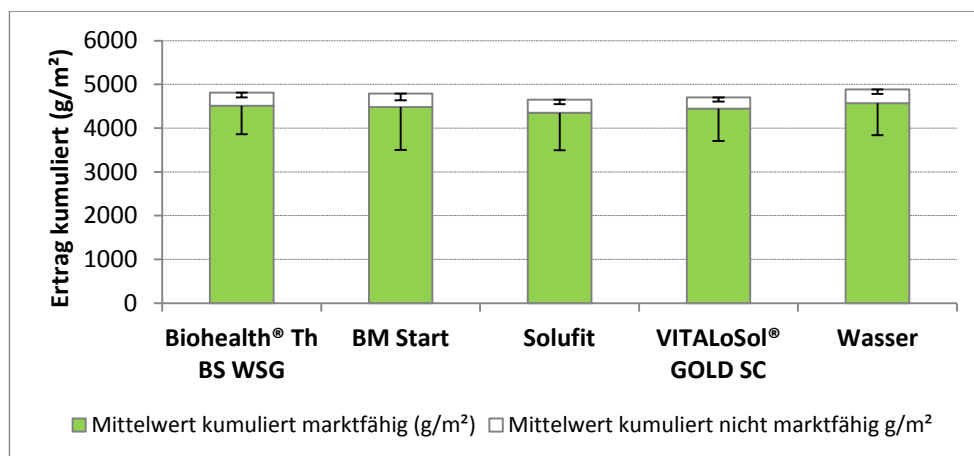


Abb.3 Mittlerer kumulierter Ertrag (g/m²) über alle Rucola Sorten.

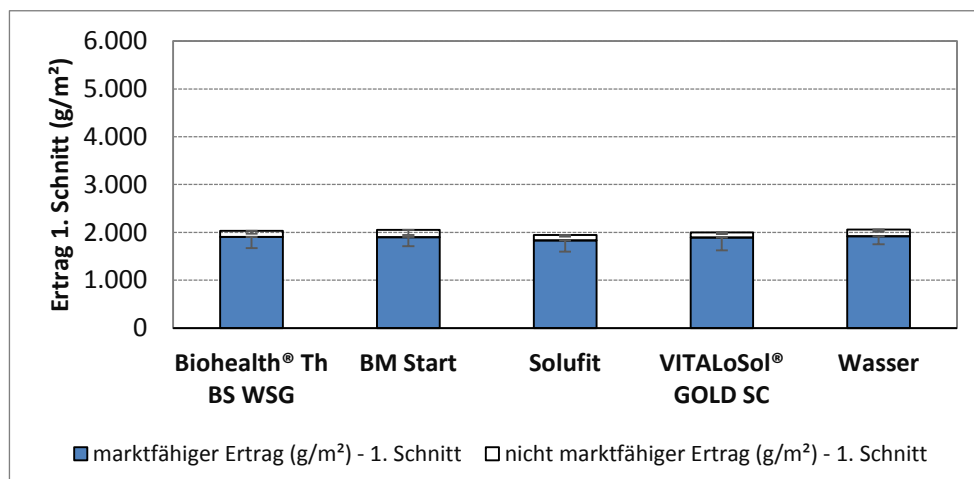


Abb.4 Mittlerer Ertrag (g/m²) zum ersten Schnitt am 09.-11.10.2017 (26- 28 Tage nach Pflanzung) über alle Rucola Sorten hinweg.

Zum ersten Erntetermin (unter relativ starkem Befall mit Falschem Mehltau) am 09.- 11.10.2017 (26-28 Tage nach Pflanzung) war der Ertrag über alle Sorten hinweg statistisch nicht verschieden (Abb.4). Den höchsten marktfähigen Ertrag erzielte die Variante **‘Wasser’** mit 1918 g/m² dicht gefolgt von der Variante **‘Biohealth Th BS WSG’** mit 1903 g/m². Geringster Ertrag war bei der Variante **‘Solufit FG’** mit 1831 g/m² beobachtbar.

Über den gesamten Kulturzeitraum konnten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf den Ertrag zwischen den fünf Behandlungsvarianten auf Einzel-Sorten-Ebene festgestellt werden (Abb.5). Die verschiedenen Sorten unterschieden sich in Ihrem Ertrag jedoch voneinander. Den tendenziell höchsten marktfähigen Ertrag erzielte die Sorte 'Tricia' (EZ) mit insgesamt 4889 g je m² (Abb.5).

Der geerntete Rucola wies in allen Varianten eine hohe Marktfähigkeit auf. Gründe für nicht marktfähige Ware waren neben dem im ersten Schnitt und tlw. im zweiten Schnitt beobachteten Falschen Mehltau u.a. Raupenfrass, der vereinzelt beim ersten Schnitt zu beobachten war. Besonders in der lichtarmen Zeit traten

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausbau

Chlorosen, besonders an älteren Blättern in allen Parzellen auf. Ein weiterer Grund war Blattlausbefall, der flächig in KW 41 und KW 42 vorhanden war.

Im November 2017 traten in acht Parzellen *Sclerotinia sclerotiorum* - Symptome auf, was zum Absterben von befallenen Einzelpflanzen bzw. Herden führte. Dies betraf 4 Parzellen der Sorte 'Tricia' (EZ) und 3 Parzellen der Sorte 'Wilde Rauke' (Bi). Im weiteren Kulturverlauf waren keine Krankheiten und Schädlinge zu beobachten.

Das Mittel 'Biohealth Th BS WSG' war aufgrund seiner dunklen Farbe zur Blattapplikation auf Rucola nicht geeignet, wurde aber zur Bodenapplikation eingesetzt. Ab 5 l/ha Ausbringungsmenge von 'VITALoSol® GOLD SC' traten weiße Spritzbeläge auf Rucola auf, die negativen Einfluss auf die Vermarktbarkeit haben könnten.

Nach dem 2. Schnitt am 14.12.2017 wuchs die Kultur insgesamt nur sehr langsam weiter, so dass ein 3. Schnitt erst Anfang März 2018 erfolgen konnte. Die Sorte 'Tricia' (EZ) erwies sich als besonders wüchsig (Abb.6) und wurde beim 3. Schnitt 8 Tage vor den anderen Sorten geerntet.

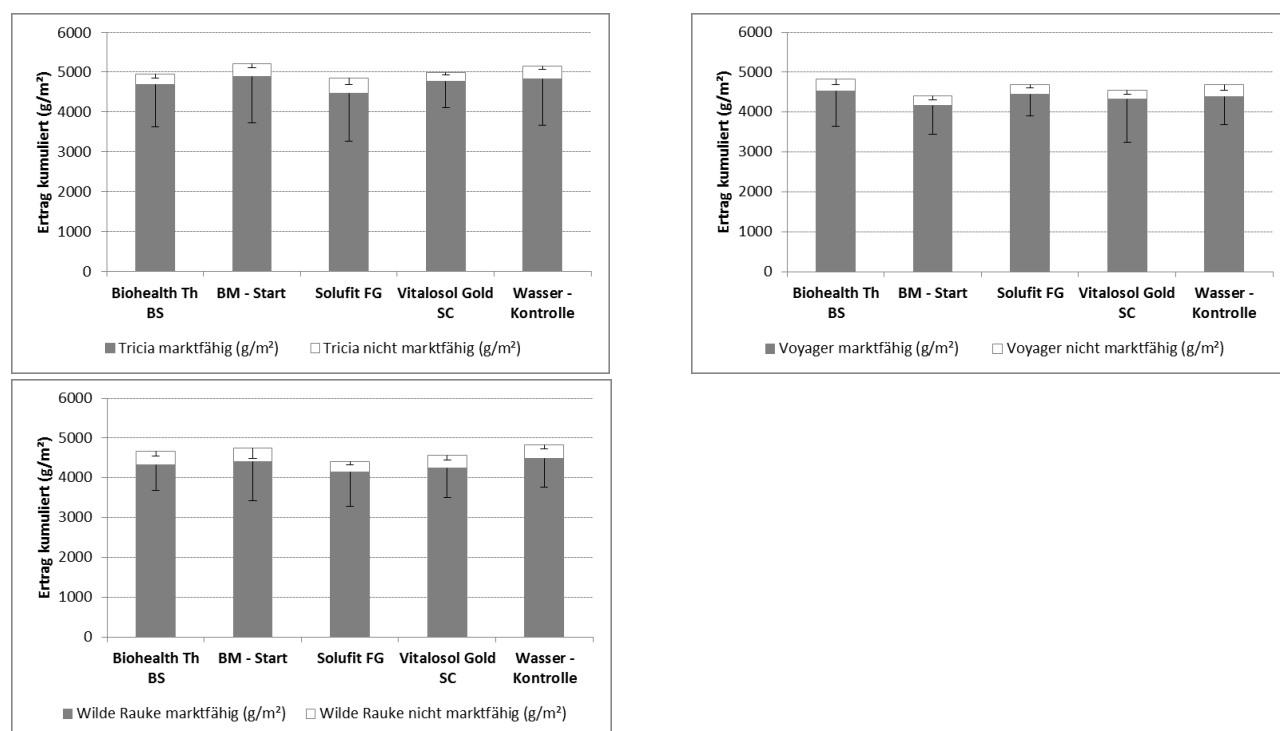


Abb.5 Kumulierte Gesamterträge (g/m²) der drei Versuchssorten mit den jeweiligen Behandlungsvarianten.

Einfluss von pflanzenstärkenden Düngemitteln und Mikroorganismenpräparaten auf den Befall mit Falschem Mehltau bei Rucola im geschützten ökologischen Folienhausanbau



Abb.6 Versuchsbild am 13.02.2018 – 2 Monate nach dem 2. Schnitt. Die Sorte 'Tricia' (EZ) mit deutlichem Wachstumsvorsprung vor den anderen Sorten. Foto: LVG Heidelberg