

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

Die Ergebnisse – kurzgefasst

An der LVG Heidelberg wurden im Sommer 2016 insgesamt 4 verschiedene Blockpaprika-Sorten-Unterlagen-Kombinationen auf ihre Anbaueignung und Sorteneigenschaften für den ökologischen Anbau im Folienhaus untersucht. Diese wurden hinsichtlich des Ertrages und der Pflanzenhöhe mit der Edelsorte unveredelt verglichen. Die Pflanzung erfolgte in KW 16/2016. Geerntet wurde von KW 22 bis 39. Die Sorten-Unterlagen-Kombination 'Antinema F1' (Sa) erreichte mit $6,0 \text{ kg/m}^2$ den höchsten marktfähigen Ertrag, dicht gefolgt von der Edelsorte 'Ferrari F1' (EZ) mit $5,9 \text{ kg/m}^2$ unveredelt und der Sorten-Unterlagen-Kombination 'Foundation F1' (RZ) mit $5,7 \text{ kg/m}^2$. Die Ertragsunterschiede konnten jedoch statistisch nicht bestätigt werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Auf Gewächshausflächen auf denen ein langjähriger Anbau von Paprika stattgefunden hat, treten häufig Ertragsdepressionen auf. Eine Veredelung von Paprika soll diese Ertragsrückgänge kompensieren. In diesem Zusammenhang wurden an der LVG Heidelberg vier Unterlagen in Kombination mit einer Paprika-Edelsorte getestet. Es wurde geprüft, ob durch eine Veredelung Vorteile hinsichtlich Ertrag, Qualität und Pflanzengesundheit bei Paprika erzielt werden können.

Ergebnisse im Detail

Ertrag

Die ersten beiden Erntewochen bestanden aus Grün-Ernte (**Abb. 1**), wurden aber dennoch in die Ertragsauswertung miteinbezogen. Die Sorten-Unterlagen-Kombination 'Antinema F1' (Sa) erzielte mit knapp 6 kg/m^2 zwar den höchsten Ertrag, jedoch war die Streuung im Erntegewicht sowie in der Fruchtanzahl hier am höchsten (**Abb. 1, Tab. 2**). Die unveredelte Variante 'Ferrari F1' (EZ) erzielte den zweithöchsten marktfähigen Ertrag mit $5,9 \text{ kg/m}^2$. Der nicht marktfähige Ertrag war bei der 'Ferrari F1' (EZ) unveredelt am höchsten, was vor allem am hohen Anteil an deformierten Früchten lag. Dieser war bei der unveredelten Variante höher als bei den Sorten-Unterlagen-Kombinationen. Sonstige Qualitätsmängel umfassten Schäden durch Wanzen, Platzer, weiche und zu kleine Früchte. Derartige Mängel traten bei keiner Kombination in auffälliger Höhe auf. Insgesamt lässt sich sagen, dass weder die marktfähigen noch die nicht zu vermarktenden Erträge der Kombinationen sich stark voneinander unterschieden (**Abb. 1**). Weiterhin waren die unveredelte Variante und die Kombinationen im Ertragsverlauf über den Erntezeitraum hinweg sehr ähnlich (**Abb. 3**).

Die Versuche in 2015 und 2016 wurden jeweils statistisch mit einer zweifaktoriellen Varianzanalyse ($\alpha \leq 0.05$) ausgewertet. Weder bei den Sorten-Unterlagen-Kombinationen (Wechselwirkungen), noch bei den Unterlagen konnten signifikante Unterschiede nachgewiesen werden.

Pflanzenhöhe

In KW 38 wurde zum Kulturende von jeder Sorte-Unterlagen-Kombination bei 7 Pflanzen pro Parzelle und Wiederholung die Pflanzenhöhe gemessen (**Abb. 4**). Bei der Unterlagen-Sorten-Kombination 'Ferrari F1' (EZ) + 'Scarface F1' (EZ) und der unveredelten Edelsorte 'Ferrari F1' (EZ) waren die Pflanzen mit durchschnittlich 138 cm bzw. 137 cm am höchsten. Die Unterschiede zu den anderen Kombinationen fielen insgesamt eher gering aus. Die Pflanzenhöhe wurde ebenfalls statistisch ausgewertet, wobei die Pflanzenhöhe zwischen den Kombinationen und der unveredelten Variante nicht signifikant verschieden sind (**Abb. 4**).

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

Einzelfruchtgewicht, Brix-Wert, Festigkeit

Zur Bestimmung des Einzelfruchtgewichtes, der Festigkeit und des Brix-Wertes wurden je fünf Früchte jeder Sorten-Unterlagen-Kombination an einem Termin (11.08.16) bestimmt (**Tab. 3**).

Die unveredelte 'Ferrari F1' (EZ) erreichte das höchste Einzelfruchtgewicht mit 205 g, gefolgt von der Sorten-Unterlagen-Kombination 'Scarface F1' (EZ) + 'Ferrari F1' (EZ) mit 202 g. Die durchschnittlichen Einzelfruchtgewichte der Kombinationen unterschieden sich nur gering, das geringste durchschnittliche Einzelfruchtgewicht hatte die Kombination 'Antinema F1' (Sa) + 'Ferrari F1' (EZ) mit 183,4 g.

Die höchsten Brix-Werte erzielte die Kombination 'Foundation F1' (RZ) + 'Ferrari F1' (EZ), gefolgt von 'Antinema F1' (Sa) + 'Ferrari F1' (EZ) mit 6,5 bzw. 6,4 °Brix. Die Kombinationen 'Oscos F1' (Us) und 'Scarface F1' (EZ) wiesen die niedrigsten Brix-Werte auf (5,8 °Brix), jedoch sind diese Unterschiede eher gering und außerdem nicht signifikant. Die Festigkeit zwischen den Kombinationen bzw. der Edelsorte und den Kombinationen unterschied sich nur in geringem Ausmaß in der Nachkommastelle des Messwerts.

Kultur- und Versuchshinweise

Sorten:	Tab. 1
Wiederholungen:	drei
Parzellengröße:	2,0 x 2,8 m
Aussaat:	10.02.2016 (KW 6)
Veredelung:	07.03.2016 (KW 10)
Topfen:	16.03.2016 (KW 11)
Substrat:	12er Topf, Brill Bio Grond
Pflanzung:	20.04.2016 (KW 16)
Bewässerung:	Tropfbewässerung
Düngung:	OPF, Vinasse
Pflanzenschutz:	NeemAzal-T/S gegen Blattläuse (30 ml/ar), Kumulus WG gegen Echten Mehltau (30 g/ar)
Nützlingseinsatz:	<i>Amblyseius barkeri</i> gegen Thripse, <i>Chrysoperla carnea</i> gegen Thripse, Läuse und Blattläuse, <i>Aphidoletes aphidimyza</i> gegen Blattläuse, <i>Amblyseius californicus</i> gegen Spinnmilben und Thripse, <i>Encarsia formosa</i> gegen Weiße Fliege, <i>Aphidius ervi</i> gegen Blattläuse, <i>Aphidius matricariae</i> gegen Blattläuse
Ernte:	12 Erntewochen, 02.06.16 – 28.09.16 (KW 22 - 39)

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

Tab. 1: Übersicht der Blockpaprika-Sorten-Unterlagen-Kombinationen, Herkunft und Beschreibung.

Nr.	Edelsorte bzw. Sorten-Unterlagen Kombination	Züchter	Saatgut*	Resistenz Edelsorte**	Resistenz Unterlage***
1	Ferrari F1 (Edelsorte, unveredelt)	Enza Zaden	öko	HR: Tm 0-2	-
2	Ferrari F1 + Antinema F1	Enza Zaden + Sakata	öko + c.u.	-	N
3	Ferrari F1 + Foundation F1	Enza Zaden + Rijk Zwaan	öko + c.u.	-	HR: PVY:0,1, Tm 0; IR: Pc, N
4	Ferrari F1 + Oscos F1	Enza Zaden + Uniseeds	öko + c.u.	-	HR: Tm 0; IR: Pc, N
5	Ferrari F1 + Scarface F1	Enza Zaden + Enza Zaden	öko + c.u.	-	N, Tm 0

* laut Produktspezifikation des jeweiligen Züchters

** c.u.: chemisch unbehandelt

*** N: Nematoden; Pc: *Phytophthora capsici*; PVY: Potato Y Virus; Tm: Tomatenmosaikvirus (Tobamovirus), HR: hohe Resistenz, IR: intermediäre Resistenz

Tab. 2: Marktfähiger Gesamtertrag, Anzahl der Früchte, differenzierte und sonstige Mängel der Früchte der Paprikaunterlagen-Versuchsorten beim ökologischen Anbau im kalten Folienhaus.

Edelsorte bzw. Sorten-Unterlagen-Kombination	Marktfähiger Ertrag (kg/m ²), SD	Anzahl Früchte (Stk./m ²), SD	Nicht marktfähiger Ertrag (kg/m ²), SD
Ferrari F1 (Edelsorte, unveredelt)	5,88 ±0,59	31,1 ±2,9	1,25 ±0,28
Ferrari F1 + Antinema F1	5,99 ±1,97	34,8 ±13,3	1,16 ±0,77
Ferrari F1 + Foundation F1	5,67 ±0,41	33,3 ±0,9	1,40 ±0,06
Ferrari F1 + Oscos F1	4,77 ±0,35	27,5 ±3,5	1,00 ±0,06
Ferrari F1 + Scarface F1	5,45 ±0,98	30,2 ±5,5	0,85 ±0,25

* SD: Standardabweichung

Tab. 3: Einzelgewichte, Brix-Werte und Festigkeit der Edelsorte und der Sorten-Unterlagen-Kombination für den Anbau im kalten Folienhaus mit Standardabweichung (SD).

Edelsorte bzw. Sorten-Unterlagen-Kombination	Einzelgewicht (g)	SD (± g)	Brix-Wert (° Brix)	SD (± ° Brix)	Festigkeit Ø*	SD
Ferrari F1 (Edelsorte, unveredelt)	205,0	10,2	6,1	0,3	57,6	1,1
Ferrari F1 + Antinema F1	183,4	9,8	6,4	0,5	57,2	2,3
Ferrari F1 + Foundation F1	196,7	12,5	6,5	0,2	57,0	0,6
Ferrari F1 + Oscos F1	200,5	10,2	5,8	0,3	57,3	1,3
Ferrari F1 + Scarface F1	202,0	19,9	5,8	0,9	57,5	0,7

* SD: Standardabweichung

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

Abbildungen

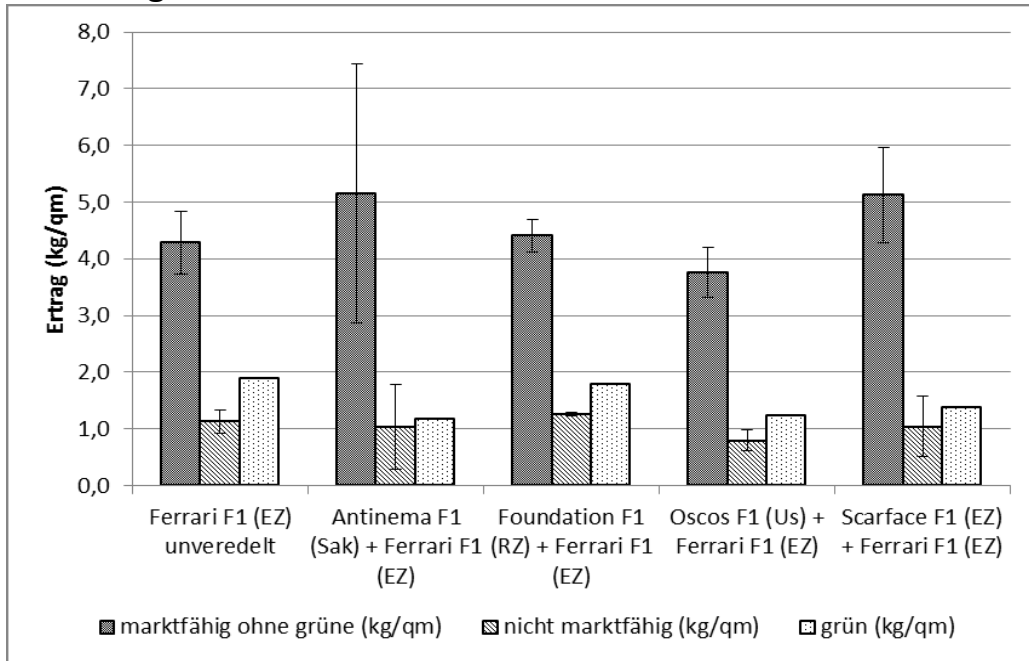


Abb. 1: Paprika-Unterlagen-Kombinationen für den ökologischen Anbau im kalten Folienhaus. Erträge an marktfähigen, nicht marktfähigen und marktfähigen grünen Früchten im Vergleich zur unveredelten Variante in kg pro m² mit Standardabweichung (bei den grünen Früchten gab es nur zwei Erntewochen).

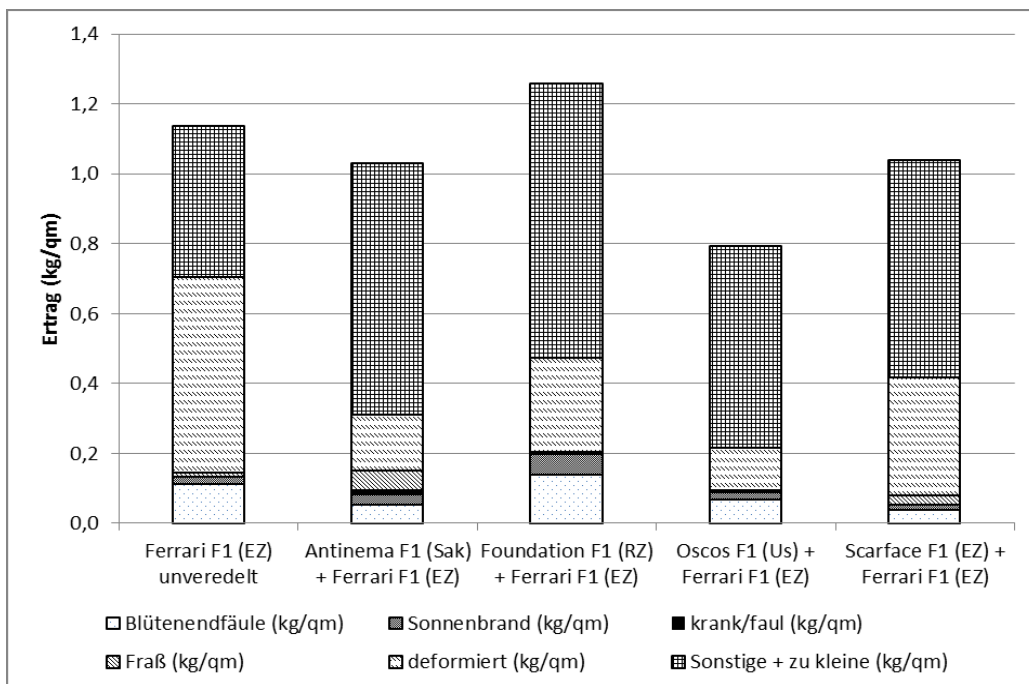


Abb. 2: Paprika-Unterlagen-Kombinationen für den ökologischen Anbau im kalten Folienhaus. Aufgeschlüsselte, nicht marktfähige Erträge im Vergleich zur unveredelten Variante in kg pro m².

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

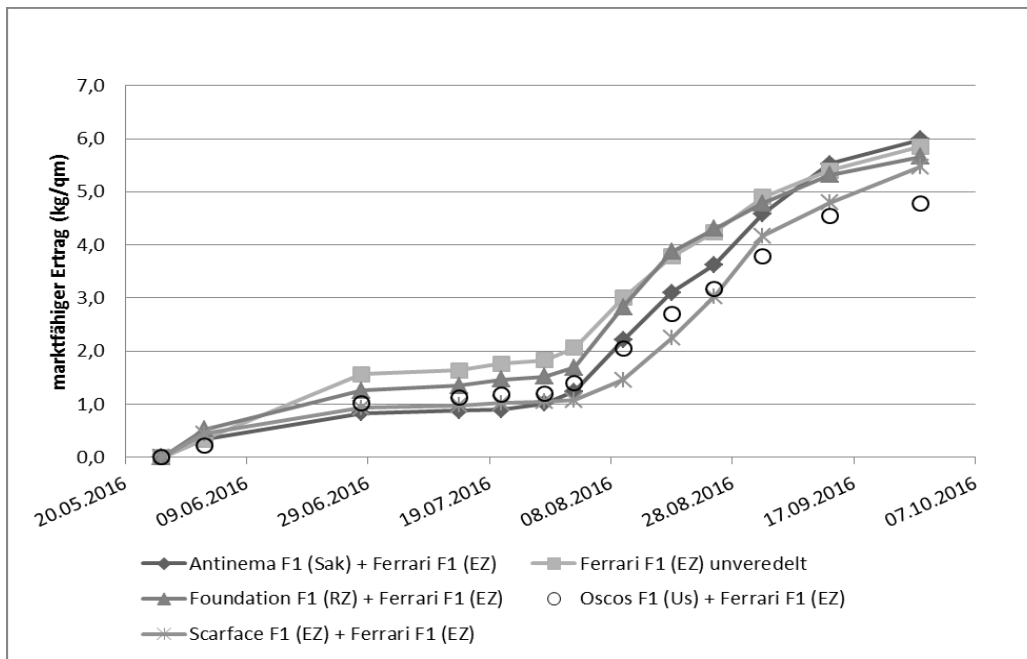


Abb. 3: Paprika-Unterlagen-Kombinationen für den ökologischen Anbau im kalten Folienhaus. Entwicklung des marktfähigen Paprika-Ertrages im Vergleich zur unveredelten Variante pro m² über 12 Erntetermine hinweg.

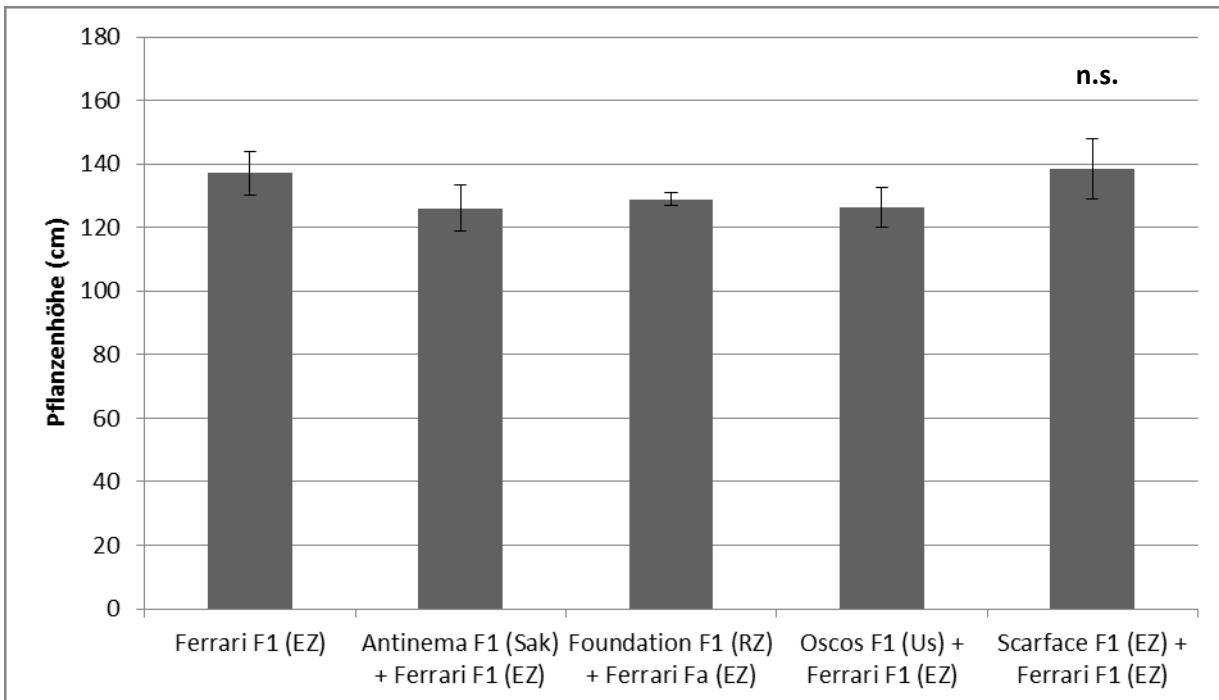


Abb. 4: Paprika-Unterlagen-Kombinationen für den ökologischen Anbau im kalten Folienhaus. Pflanzenhöhe im Vergleich zur unveredelten Variante in cm (Mittelwert aus drei Wiederholungen und 7 Pflanzen pro Parzelle, mit Standardabweichung) mit Signifikanzniveaus (Korrektur der Werte mit Tukey-Kramer, $\alpha = 0.05$)

Eignung verschiedener Paprikaunterlagen für den ökologischen Anbau im Folienhaus – Sommer 2016

Kritische Anmerkungen

Im Sommer 2016 trat ab Anfang September (KW 36) ein starker Befall mit Echtem Mehltau an allen Paprikasorten und Sorten-Unterlagen-Kombinationen auf. Dieser wurde anfänglich in KW 33 erfasst und als *Leveillula taurica* eingeordnet. Der Bestand wurde gegen den Mehltaupilz mit Kumulus WG behandelt.



Abb. 5: Bestand der Blockpaprika-Unterlagen-Kombinationen im ökologischen Anbau im kalten Folienhaus in KW 36.



Abb. 6: Echter Mehltau am Blockpaprika-Bestand im ökologischen Anbau im kalten Folienhaus in KW 36.