

### ***Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen***

#### ***Die Ergebnisse – kurzgefasst***

Im Versuch "Gurken auf Substrat" wurden im Jahr 2017 21 Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz auf Steinwolle geprüft. Nachdem der Bestand im Frühanbau durch den Pilz *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum* so stark geschädigt wurde, dass der Versuch abgebrochen werden musste, konnte im Sommeranbau durch den Einsatz einer gegen den Erreger resistenten Kürbisunterlage ('RS 841') eine normale Kulturführung bis Kulturende abgesichert werden. Die Qualität der Ernteprodukte und die Ertragsleistungen korrespondierten mit denen, wie sie von unveredelten Pflanzen auf Substrat bekannt sind.

#### ***Versuchsfrage und Versuchshintergrund***

In Deutschland werden Gurken auf Substrat in der Regel zweimal gepflanzt. Für die Frühpflanzung (Ende Januar/Anfang Februar bis Mitte/Ende Juni) sowie die Sommerpflanzung (ca. Mitte/Ende Juni bis Mitte Oktober) galt es, die jeweils aktuellen Sortimente zu prüfen.

Nachdem es in den letzten Jahren im Versuchsbetrieb zu starken Ertragsausfällen durch den Pilz *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum* (For) an Gurken gekommen ist, standen auch Untersuchungen zur wirksamen Eindämmung des Erregers im Mittelpunkt der Versuche.

#### ***Ergebnisse im Detail***

- Die **Anbaubedingungen** in 2017 waren zunächst durch überdurchschnittliche Temperaturen im Februar und vor allem im März geprägt. Nach einem zu kühlen April lagen die folgenden Monate in etwa im Bereich der langjährigen Mittelwerte. Der September blieb dann wieder hinter den Vorgaben der vieljährigen Temperaturmittel zurück. Die für die Ertragsbildung im Gewächshaus wichtige Einstrahlung bewegte sich während des gesamten Anbauzeitraums im Bereich der letzten Jahre.
- In den letzten beiden Jahren wurden im Versuchsbetrieb die Bestände durch Befall mit ***Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*** (For) mehr oder weniger stark in Mitleidenschaft gezogen (LATTASCHKE & REINICKE, 2015, 2016). Daraufhin wurden umfangreiche Desinfektionsmaßnahmen der Nährlösung mit Wasserstoffperoxid, Chlordioxid sowie durch eine UV-Desinfektion obligatorisch durchgeführt. Zusätzlich erfolgte eine Behandlung sowohl der Jungpflanzen als auch der Gurken nach der Pflanzung mit Prestop. In der kulturfreien Zeit vor der Pflanzung wurde das Gewächshaus komplett desinfiziert. Dazu wurden u.a. auch sämtliche Zuleitungen für die Nährlösung sowie die Vorratsbehälter des geschlossenen Systems mit Wasserstoffperoxid behandelt. Mit diesem Maßnahmenkomplex gelang es 2016 den Befall durch For weitestgehend einzudämmen.
- Im **Frühanbau 2017** wurde dann bei Beibehaltung der genannten Bekämpfungsmaßnahmen der Sortenversuch wieder (in der Hoffnung, dass der Erreger eliminiert wurde) mit unveredelten Gurken gepflanzt. Die Bestände nahmen zunächst eine normale Entwicklung und brachten bis Mitte April auch gute Ertragsleistungen (s.u.). Ab diesem Zeitpunkt traten dann aber die ersten

# **Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

- Pflanzenausfälle durch For auf, die sich innerhalb weniger Wochen so stark ausbreiteten, dass der Versuch in der 20. Kalenderwoche (15.05.2017) abgebrochen werden musste (Abb. 4).
- Aus einem Testversuch in 2015 war bekannt, dass durch **Veredlung** auf eine Kürbisunterlage dem Befall durch For vorgebeugt werden kann (LATTASCHKE & REINICKE, 2015b,. Im Rahmen einer Recherche konnte die Unterlage 'RS 841' zum damaligen Zeitpunkt als einzige gegen For resistente Unterlage für Gurken ausfindig gemacht werden (<https://deruiterseeds.nl/product/rs-841>). Die ausführliche Beschreibung der Unterlage ist in den Kultur- und Versuchshinweisen aufgeführt. Im Sommersatz wurden dann alle Edelsorten auf 'RS 841' veredelt. Um die Wirksamkeit der Unterlage zu überprüfen, wurde der Sommersatz in das mit For „verseuchte“ Gewächshaus gepflanzt. Es wurde keinerlei Desinfektionsmaßnahmen vor der Pflanzung vorgenommen. Die Desinfektion der Nährlösung mit Chlordioxid wurde ausgesetzt. Auch Prestop wurde nicht mehr angewendet. Wasserstoffperoxid wurde nur zur Vorbeugung von Verunreinigungen (Bildung von Bakterien Schleim) der Tropferleitungen weiterhin zugesetzt. Über die Ergebnisse wird im Weiteren berichtet.  
(Anmerkung: Mittlerweile konnte die Resistenz gegen For auch in weiteren Gurkenunterlagen nachgewiesen werden. Für das Jahr 2018 ist ein diesbezüglicher Unterlagenversuch auf Substrat in Vorbereitung. Zu den nach Züchterangaben gegen For resistenten Unterlagen gehören u.a.: 'Ancora' (Enza), 'Basalt' (RZ), 'Cobalt' (RZ), 'Custodian' (Enza) und 'RS 841' (Vol/DR)).
  - Weitere ertragsbeeinflussende **Krankheiten oder Schädlinge** wurden nicht ertragswirksam. Der prophylaktische Einsatz von *Amblyseius cucumeris*, *A. swirskii*, *A. californicus* sowie *Encarsia formosa* zeigte bis zum Kulturrende ausreichende Bekämpfungsergebnisse. Der Befall durch den Kalifornischen Blütenthrips konnte durch das Ausbringen von *Orius*-Raubwanzen sehr gut kontrolliert werden. Echter Mehltau war latent vorhanden, musste aber nicht bekämpft werden. Stängelbotrytis war besonders im Sommeranbau präsent und führte hier zu sortenabhängig stärkeren Ausfällen.

### **Ergebnisse im Frühhanbau**

- Das **Sortenspektrum** im Frühhanbau, für die Pflanztermine Ende Januar/Anfang Februar, ist nach wie vor nicht sehr umfangreich. Neben den langjährigen Standardsorten 'Proloog' und 'Bornand' standen nur wenige Neuzüchtungen mit intermediärer Resistenz gegen Echten Mehltau (Px<sub>IR</sub>) für den Versuch zur Verfügung. Gegen das derzeit im Gurkenanbau zunehmende Gurkengrünscheckungsmosaikvirus (CGMMV) sind 'Sencere' (IR) und die Neuzüchtung 'RZ 24-243' (HR) von besonderem Interesse.
- Die **Ertragsergebnisse** sowie die **Ertragsverläufe** sind in Tab. 1 und Abb. 1 dargestellt. Die Werte in Tab. 1 beinhalten die Fehlstellen der Sorten infolge des Ausfalls durch For. Wie bereits erwähnt, wurden die Erträge nur bis zur 20. KW erfasst. Durch die Ausfälle war der Bestand so lückig, dass eine ordnungsgemäße Klimasteuerung im Gewächshaus nicht mehr möglich war. Unter Beachtung der Tatsache, dass der Bestand bis zur 13. KW noch ohne sichtbare Befallssymptome war, lässt sich festhalten, dass bis zu diesem Zeitpunkt alle Sorten im Ertrag über dem des Mittelwertes der

## *Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen*

letzten Jahre lagen. Im weiteren Verlauf änderte sich dieses Bild aber sehr schnell. Besonders bei den For-geschädigten Sorten gingen die Wochenerträge rasant zurück. Durch das jetzt nicht mehr optimale Gewächshausklima ließen am Ende auch die noch mehr oder weniger gesunden Sorten in den Ertragsleistungen nach.

- Wie schon in den Veröffentlichungen der letzten Jahre beschrieben, zeigte sich auch in diesem Versuch eine ausgeprägte **Sortenreaktion** auf den Erreger (Abb. 3). Bei den aus ertraglicher Sicht zum Abbruchzeitpunkt besten Sorten 'E 23L.2318' und 'RZ 24-243' trat nur ein sehr geringer Befall (< 10 %) durch For auf (Abb. 2). Demgegenüber lagen die Befallswerte bei 'Ad Raise' bei über 50 %. Mehr als 30 % ausgefallener Pflanzen wurden auch bei 'DR 6863', 'Diabola' sowie bei den beiden Standardsorten 'Bornand' und Proloog' registriert.
- Die **Bestandesbonitur** (Tab. 3) wurde in der 13. und 17. Kalenderwoche durchgeführt. Während am ersten Boniturtermin zwischen den Sorten noch eine recht große Einheitlichkeit vorherrschte, wurden am zweiten Termin infolge des Krankheitsbefalls schon deutliche Unterschiede sichtbar. Die stärker befallenen Sorten ließen jetzt insbesondere im Hinblick auf Einheitlichkeit, Pflanzenaufbau, Durchtrieb und Fruchtbesatz teils erhebliche Defizite erkennen.
- Die **Einzelfruchtbonitur** (Tab. 3) belegt, dass die Fruchtqualität aller Sorten bei den **Stammgurken** auf einem vergleichbar hohen Niveau angesiedelt war. Während 'E 23L.2318' mit durchschnittlich 31,5 cm zusammen mit 'RZ 24-242' die längsten Stammfrüchte vorwies, blieben sie bei 'Ad Raise' mit 29,4 cm am kürzesten. Auch bei den **Seitentriebfrüchten** hielt die Dominanz von 'E 23L.2318' mit einer durchschnittlichen Fruchtlänge von 38,6 cm an.
- Die **Lagerversuche** wurden in der 10. Kalenderwoche (Stammgurken) und in der 16. Kalenderwoche (Seitentriebgurken) durchgeführt. Die Stammgurken waren 6 bis 8 Tage lagerfähig. Zu den länger lagerfähigen Sorten zählten 'RZ 24-243', 'RZ 24-242', 'DR 6863', 'Ad Raise' und 'Proloog'. Zu den häufigsten Ursachen für den Verlust der Marktfähigkeit zählten Farbveränderungen und eingetrocknete Fruchtspitzen. Gelegentlich führte auch eine intensive Warzenbildung auf der Fruchtoberfläche zu Abstufungen. Bessere Lagerergebnisse wurden bei den Seitentriebfrüchten erzielt. Mit einer Verweildauer im Lager von 9 Tagen präsentierten sich hier alle Sorten auf einem einheitlichen Niveau. Neben den oben schon als dominant vermeldeten Abstufungskriterien, kamen bei den Seitentriebgurken auch noch Ausfälle durch weiche und/oder faltige Hälse hinzu.
- **Fazit:** Eine detaillierte Sortenbewertung kann im Frühanbau aufgrund des Befalls mit For nicht vorgenommen werden. Es zeigte sich, dass der Erreger in einem einmal befallenen Gewächshaus mit chemischen Desinfektionsmaßnahmen und einer Niederdruck UV-Desinfektion dauerhaft nicht zu bekämpfen ist. Auch die Behandlungen mit biologischen Pflanzenschutzmitteln (Prestop) waren letztlich nicht zielführend. Aus der Praxis sind Berichte über den erfolgreichen Einsatz von Desinfektionsverfahren durch Erhitzen der Nährlösung berichtet. Ein weiterer Ausweg ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt in der Veredlung auf resistente Unterlagen zu sehen oder in der Verwendung von widerstandsfähigen Sorten. Letzteres gilt solange bis es der Züchtung gelungen ist, Resistenzen gegen For in das aktuelle Gurkensortiment (analog wie bei der Tomate) einzukreuzen.

### *Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen*

---

#### Ergebnisse im Sommeranbau

- Das **Sortenspektrum** (Tab. 6) im Sommeranbau ist traditionell wesentlich umfangreicher als das für die frühen Pflanzungen. Während bis vor kurzem vor allem Sorten mit einer hohen Resistenz gegen Echten Mehltau (Px, HR) im Mittelpunkt des Interesses standen, sind mittlerweile Varietäten mit einer zusätzlichen intermediären Resistenz gegen CGMMV (IR) aufgrund der besonders im Sommeranbau häufig beklagten Schadensfälle durch das Virus nachgefragt. Mit 'RZ 24-243' verfügte eine Sorte sogar über eine hohe Resistenz (HR) gegen das Virus. Nachteilig ist allerdings, dass das Resistenzniveau dieser Sorten gegen Echten Mehltau nur noch als intermediär (IR) eingestuft wird, was wiederum bei starkem Befallsdruck Mehлтаubehandlungen erforderlich machen kann.
- Wie oben bereits beschrieben wurden alle Sorten auf '**RS 841**' veredelt und in ein stark mit For verseuchtes Gewächshaus gepflanzt. Im Laufe der Kultur blieben alle Pflanzen befallsfrei. Einem Praxisbetrieb, der ebenfalls unter der Fusariose litt, wurde die gleiche Unterlage zur Erprobung empfohlen. Da auch hier das Ergebnis positiv ausfiel, kann der Einsatz von Kürbisunterlagen mit Resistenz gegen For als probates Mittel zur Eindämmung des Befalls durch For aus heutiger Sicht empfohlen werden.
- Das **Ertragsgeschehen** ist in Tab. 4 veranschaulicht. Die Erträge bewegten sich auf einem guten Niveau im Bereich von 65 bis 73 Gurken/m<sup>2</sup>. Aufgrund der Streuung zwischen den einzelnen Wiederholungen konnten die Ertragsunterschiede nicht statistisch abgesichert werden. Positiv zu vermelden ist, dass im oberen Ertragsbereich überwiegend Neuzüchtungen, zum Teil auch mit Resistenz gegen CGMMV, angesiedelt waren.
- Die **Ertragsverläufe** (Abb. 5) belegen auch die relative Ausgeglichenheit zwischen den Sorten. Mit einem hohen Aufkommen an Stammfrüchten sowie der darauf folgenden Ertragsdepression beim Übergang auf die Seitentriebe waren sie bei allen Sorten typisch für den Sommeranbau. Der August brachte dann mit durchschnittlich gut über 5 Gurken/m<sup>2</sup> und Woche ein sehr gutes Resultat. Durch das überwiegend trübe Wetter im September, das einen ertragsmindernden Einfluss hatte, wurde ein noch besseres Gesamtergebnis verfehlt. Wegen des anhaltend schlechten Herbstwetters verloren die Bestände Anfang Oktober sehr schnell an Vitalität und der Versuch wurde in der ersten Oktoberdekade beendet.
- Die **Bestandesbonitur** (Tab. 7) zeigte in der 30. Kalenderwoche nach der Aberntung der Stammfrüchte zwischen den Sorten besonders hinsichtlich des Durchwuchses und des Fruchtbehangs deutliche Unterschiede. Besonders bei 'RZ 24-243', aber auch bei 'DR 1332' und 'Sumapol' war der Übergang auf die Seitentrieb mit deutlichen Verzögerungen, als Folge der vorangegangenen hohen Pflanzenbelastung, verbunden. Besonders die beiden Neuzüchtung 'E 2336' und 'E 2335' bewiesen hier eine sehr gute Regeneration. Anfang September (37. Kalenderwoche) hatte sich der Habitus der einzelnen Sorten mehr oder weniger angeglichen. Eine Ausnahme bildete die Nummernsorte 'E 2335', die sehr stark abbaute (Vergilben der Laubblätter am Stamm). Wahrscheinlich waren die Pflanzen durch eine latente Infektion durch Botrytis im Wachstum beeinträchtigt. Die hohe Ausfallquote durch Stängelbotrytis lässt diese

### *Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen*

---

Vermutung zu. Positiv anzumerken ist der geringe Befall durch Echten Mehltau. Ohne Fungizideinsatz befanden sich die Sorten mit hoher und intermediärer Resistenz praktisch auf einem Befallsniveau.

- Die **Fruchtbonitur an der Stichprobe** (Tab. 8) zeigte zunächst, dass die Fruchtlänge der Stammgurken sortenübergreifend mit ca. 27 cm sich witterungsbedingt an der unteren Grenze bewegte. In den übrigen Qualitätsparametern waren die Stammfrüchte aller Sorten vergleichbar und präsentierten ein sehr gutes Niveau. Anzumerken ist, dass sowohl die Stammfrüchte als auch die Seitentriebsfrüchte einen zwar sehr schwachen, aber wahrnehmbaren Siliziumbelag aufwiesen, der allerdings die Marktfähigkeit der Ware in nicht beeinträchtigte. Auch die Seitentriebsfrüchte der einzelnen Sorten wurden recht einheitlich und im Wesentlichen ohne nennenswerte Probleme bewertet.
- Die **Lagereigenschaften** der Sorten waren sowohl bei den Stammgurken als auch bei den Seitentriebgurken sehr ausgeglichen. Die Lagerdauer war in beiden Fällen mit 9 Tagen zu beziffern. Während sich bei den Stammgurken als Ausschlusskriterien besonders die Warzenbildung auf der Fruchtoberfläche und das Weichwerden des Halses heraus kristallisierten, waren bei den Seitentriebgurken auch Farbänderungen (Vergilbung) der Frucht in verstärktem Ausmaß zu beobachten.

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 1: Gurken im Frühanbau auf Steinwolle 2017 – Ertragsleistungen bis 20. Kalenderwoche

Sorten	Züchter	Ertrag Kl.1 [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Kl.1 [St/m <sup>2</sup> ]	Ertrag Kl.2 [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Kl.2 [St/m <sup>2</sup> ]	Ertrag n.m.f.* [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl n.m.f.* [St/m <sup>2</sup> ]	Einzelfruchtgewicht [g]
E23L.2318 F <sub>1</sub>	Enza	21,8	52,2	0,8	3,8	3,1	0,7	416,8
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	RZ	19,7	50,4	1,3	5,2	4,6	1,0	389,8
RZ 24-242 F <sub>1</sub>	RZ	19,8	49,2	0,7	3,2	3,9	0,7	401,6
Sencere F <sub>1</sub>	Nun	18,4	47,8	1,8	8,7	4,4	0,8	384,3
Bornand F <sub>1</sub>	Nun	18,4	47,6	1,4	5,9	3,7	0,7	387,2
DR 6863 F <sub>1</sub>	Vol/DR	18,5	46,9	1,3	6,6	2,7	0,5	394,8
Ad Raise F <sub>1</sub>	Nun	18,0	46,2	1,1	4,0	3,1	0,6	389,1
Diabola F <sub>1</sub>	Enza	18,4	46,1	0,8	3,6	2,6	0,5	398,6
Proloog F <sub>1</sub>	RZ	17,9	45,8	1,3	6,7	3,0	0,6	391,3
Lucania F <sub>1</sub>	Enza	17,9	45,2	1,3	7,2	2,9	0,5	397,0
GD 5 %								
<b>Mittelwert</b>		<b>18,9</b>	<b>47,7</b>	<b>1,2</b>	<b>5,5</b>	<b>3,4</b>	<b>0,7</b>	<b>395,1</b>

\*nicht marktfähige Früchte

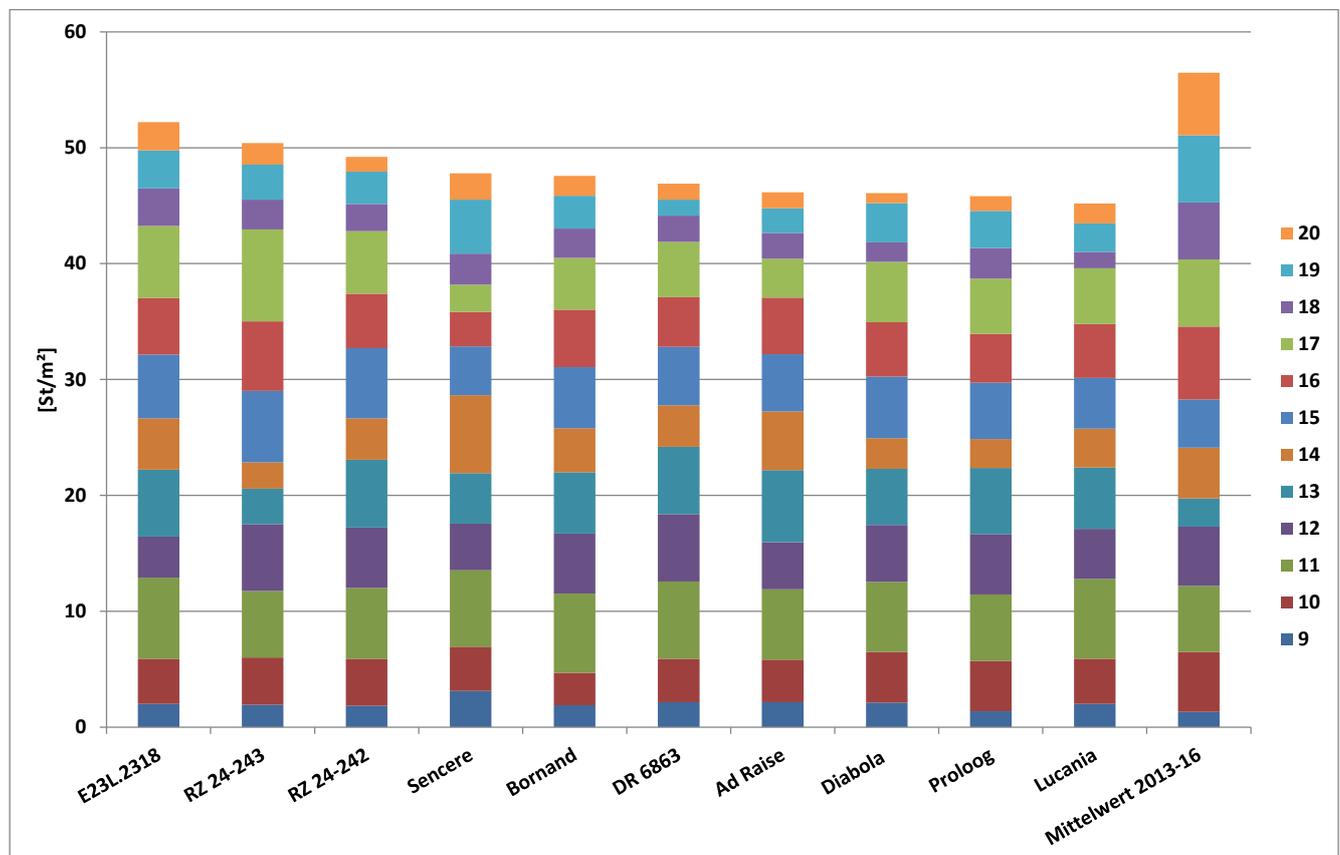
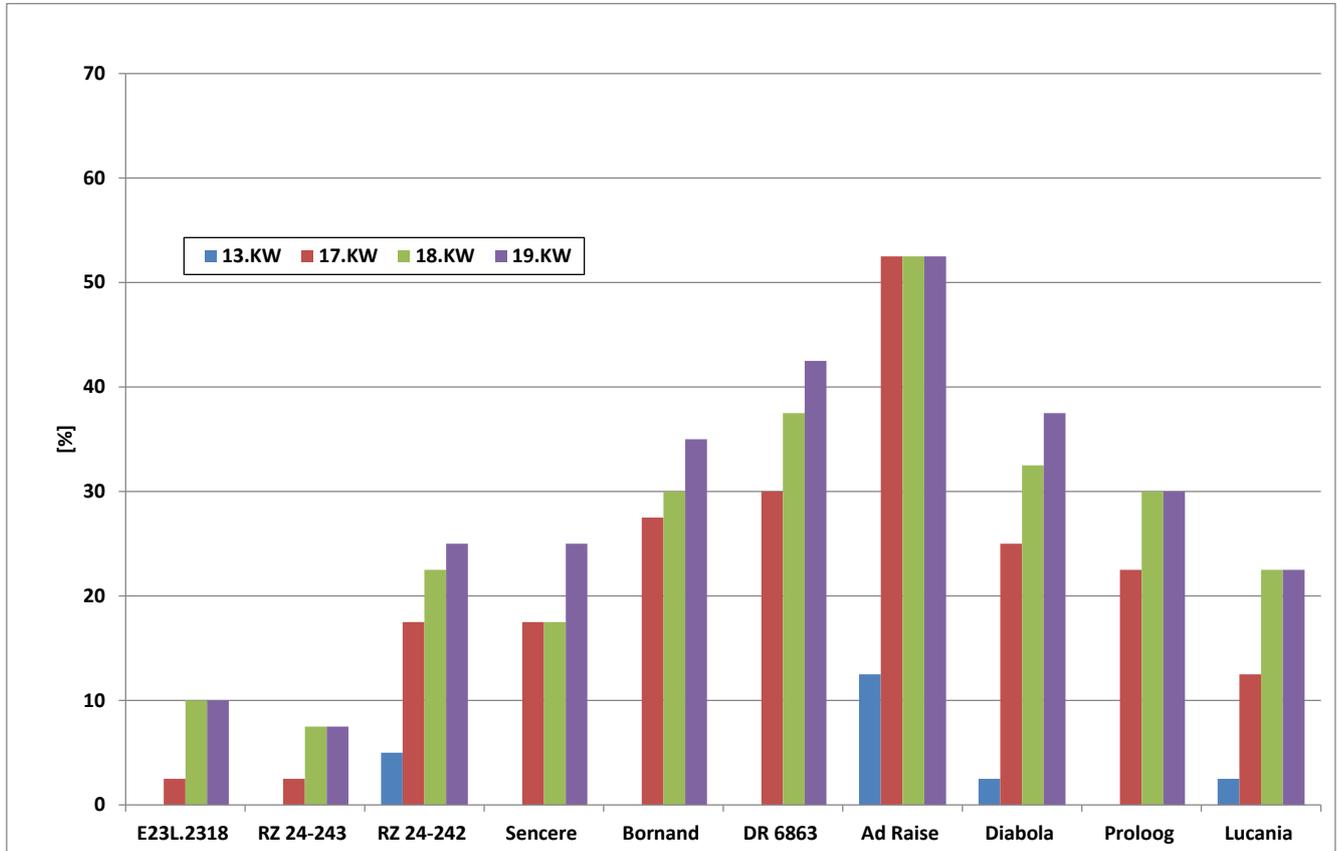


Abb. 1: Gurken im Frühanbau 2017 – Ertragsverläufe bis zur 20. Kalenderwoche

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**



**Abb. 2: Gurken im Frühanbau – Entwicklung der Fehlstellen verursacht durch *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum***

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 2: Gurken im Frühanbau 2017 – Bonitur im Bestand

Sorte	13.Kalenderwoche								17. Kalenderwoche						
	Einheitlichkeit im Bestand [1-9]	Pflanzen- aufbau [1-9]	Durch- trieb [1-9]	Frucht- besatz [1-9]	Echter Mehltau [1-9]	Seiten- triebe [1-9]	Fehl- stellen* Anz./40Pfl.	Fehl- stellen [%]	Einheitlichkeit im Bestand [1-9]	Pflanzen- aufbau [1-9]	Durch- trieb [1-9]	Frucht- besatz [1-9]	Echter Mehltau [1-9]	Fehl- stellen* Anz./40Pfl.	Fehl- stellen [%]
E23L.2318 F <sub>1</sub>	8	6	8	7	1	8	0	0,0	7	6	7	7	1	1	2,5
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	6	6	6	5	1	6	0	0,0	7	7	6	7	1	1	2,5
RZ 24-242 F <sub>1</sub>	7	6	7	6	1	8	2	5,0	6	7	6	6	1	7	17,5
Sencere F <sub>1</sub>	8	7	9	8	1	9	0	0,0	5	5	5	4	1	7	17,5
Bornand F <sub>1</sub>	7	7	7	5	1	8	0	0,0	5	5	5	4	1	11	27,5
DR 6863 F <sub>1</sub>	7	7	8	7	1	8	0	0,0	4	3	4	4	1	12	30,0
Ad Raise F <sub>1</sub>	7	7	8	7	1	8	5	12,5	2	2	2	2	1	21	52,5
Diabola F <sub>1</sub>	7	7	7	5	1	6	1	2,5	4	3	4	4	1	10	25,0
Proloog F <sub>1</sub>	7	7	7	6	1	7	0	0,0	6	5	5	5	1	9	22,5
Lucania F <sub>1</sub>	7	6	6	5	1	7	1	2,5	5	5	5	5	1	5	12,5
<b>Mittelwert</b>	<b>7,0</b>	<b>6,6</b>	<b>7,1</b>	<b>6,0</b>	<b>1,0</b>	<b>7,3</b>	<b>0,9</b>	<b>2,3</b>	<b>5,0</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5</b>	<b>1,0</b>	<b>8,4</b>	<b>21,0</b>

\*Fehlstellen durch For

\*Fehlstellen durch For

Zeichenerklärung:

Boniturnoten:      1                      5                      9  
 fehlend              mittel              stark

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 3: Gurken im Frühanbau 2017 – Bonitur an der Stichprobe

Sorte	Stammfrüchte								Seitentriebfrüchte							
	11. Kalenderwoche								16. Kalenderwoche							
	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachlung [1-9]	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachlung [1-9]
E23L.2318 F <sub>1</sub>	354,5	31,5	42,0	5	1	6	4	3	446,3	38,6	42,7	5	2	5	4	1
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	350,3	30,7	42,1	5	1	5	3	3	439,0	33,1	45,8	5	1	5	3	1
RZ 24-242 F <sub>1</sub>	349,6	31,5	41,9	5	1	6	4	2	449,2	35,6	44,8	5	1	4	4	1
Sencere F <sub>1</sub>	339,3	31,1	43,2	5	2	6	5	3	439,6	37,6	44,1	5	1	5	5	1
Bornand F <sub>1</sub>	338,8	30,3	43,8	5	1	5	4	3	436,5	34,1	45,7	5	1	4	3	1
DR 6863 F <sub>1</sub>	342,1	31,1	42,5	5	1	5	4	2	435,2	36,7	42,7	5	1	4	4	1
Ad Raise F <sub>1</sub>	351,2	29,4	43,8	5	1	5	3	3	434,7	35,0	44,9	5	1	4	3	1
Diabola F <sub>1</sub>	354,4	31,2	42,4	5	1	5	4	3	439,7	35,0	43,9	5	1	4	4	1
Proloog F <sub>1</sub>	344,5	30,3	42,6	5	1	6	4	3	432,9	33,6	45,3	5	1	4	3	1
Lucania F <sub>1</sub>	351,8	30,2	43,0	5	1	5	3	2	448,8	35,1	44,9	5	1	4	3	1
<b>Mittelwert</b>	<b>347,7</b>	<b>30,7</b>	<b>42,7</b>	<b>5,0</b>	<b>1,3</b>	<b>5,4</b>	<b>3,7</b>	<b>2,7</b>	<b>440,2</b>	<b>35,4</b>	<b>44,5</b>	<b>5,1</b>	<b>1,2</b>	<b>4,4</b>	<b>3,6</b>	<b>1,0</b>

Legende:            1                            5                            9  
 Merkmal        fehlend                    mittel                    stark ausgeprägt  
 Fruchtfarbe    hellgrün                  mittelgrün              dunkelgrün  
 Fruchtform     gerade                                                   krumm

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

**Tab. 4: Gurken im Frühanbau 2017 – Lagerbonitur zur Haltbarkeit von Stammgurken**

Lagerbeginn: 10. KW (11.03.2017)      Lagertemperatur: 20°C      rel.LF: ca 60-70%  
 Lagerende: 12. KW (22.03.2017)

Sorte	1. Bonitur: 16.03.2017				2. Bonitur: 22.03.2017					
	Warzen	Farb- veränderung	Hals weich+faltig	Fruchtspitze eingetrocknet	Warzen	Farb- veränderung	Hals weich+faltig	Fruchtspitze eingetrocknet	nicht marktfähig	Lager- dauer
	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[%]	[d]
E23L.2318 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	7	2	7	100	6
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	5	2	3	100	8
RZ 24-242 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	3	2	7	100	8
Sencere F <sub>1</sub>	1	1	1	1	8	7	2	5	100	6
Bornand F <sub>1</sub>	1	2	1	1	3	9	2	7	100	6
DR 6863 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	4	2	3	100	8
Ad Raise F <sub>1</sub>	1	1	1	1	2	6	2	3	100	8
Diabola F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	5	3	7	100	6
Proloog F <sub>1</sub>	1	1	1	1	7	3	2	7	100	8
Lucania F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	7	2	8	100	6
<b>Mittelwert</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>4,2</b>	<b>5,6</b>	<b>2,1</b>	<b>5,7</b>	<b>100,0</b>	<b>7,0</b>

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

**Tab. 5: Gurken im Frühanbau 2017 – Lagerbonitur zur Haltbarkeit von Seitentriebgurken**

Lagerbeginn: 16. KW (18.04.2017) Lagertemperatur: 20°C rel.LF: ca 60-70%

Lagerende: 17. KW (27.04.2017)

Sorte	1. Bonitur: 21.04.2017				2. Bonitur 27.04.2017					
	Warzen [1-9]	Farb- veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	nicht marktfähig [%]	Lager- dauer [d]
E23L.2318 F <sub>1</sub>	1	1	2	2	2	5	7	7	100	9
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	5	3	3	100	9
RZ 24-242 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	9	5	7	100	9
Sencere F <sub>1</sub>	1	1	2	1	3	4	7	5	100	9
Bornand F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	7	9	5	100	9
DR 6863 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	2	5	5	100	9
Ad Raise F <sub>1</sub>	1	1	2	1	5	5	7	5	100	9
Diabola F <sub>1</sub>	1	1	2	2	3	5	7	7	100	9
Proloog F <sub>1</sub>	1	2	1	1	5	5	3	2	100	9
Lucania F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	3	5	3	100	9
<b>Mittelwert</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>3,7</b>	<b>5,0</b>	<b>5,8</b>	<b>4,9</b>	<b>100,0</b>	<b>9,0</b>

Legende

Warzenbildung	1	9
Farbveränderungen	keine Veränderungen	sehr starke Veränderungen
Halsveränderungen	keine Veränderungen	sehr starke Veränderungen
Fruchtspitzen-Veränderungen	keine eingetrockneten Spitzen	sehr stark eingetrocknete Spitzen

*Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen*



Abb. 3: Sortenabhängig unterschiedlicher Befall durch For



Abb. 4: Großflächige Ausfälle durch For

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 6: Gurken im Sommeranbau auf Steinwolle 2017 – Ertragsleistungen

Sorten	Züchter	Resistenzen (Züchterangaben)		Ertrag Kl.1 [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Kl.1 [St/m <sup>2</sup> ]	Ertrag Kl.2 [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl Kl.2 [St/m <sup>2</sup> ]	Ertrag n.m.f.* [kg/m <sup>2</sup> ]	Anzahl n.m.f.* [St/m <sup>2</sup> ]	Einzelfrucht- gewicht [g]
		Px	CGMMV							
E 2336 F <sub>1</sub>	Enza	IR	IR	28,6	73,0	1,1	4,5	2,0	11,0	391,9
Stockey F <sub>1</sub>	RZ	HR		28,7	72,3	1,2	4,6	1,3	7,3	396,3
Nun 62060 F <sub>1</sub>	Nun	IR	IR	28,4	70,8	0,7	2,7	1,5	7,8	400,7
Sumapol F <sub>1</sub>	Enza	HR		27,7	69,0	0,9	3,6	1,5	7,1	401,6
DR 1232 F <sub>1</sub>	Vol/DR	IR	IR	27,3	67,9	0,8	3,4	1,7	9,3	401,7
RZ 24-248 F <sub>1</sub>	RZ	HR		27,1	67,7	1,1	4,2	1,9	10,2	400,8
Sencere F <sub>1</sub>	Nun	IR	IR	26,9	67,2	0,7	2,7	1,6	7,3	400,5
E 2335 F <sub>1</sub>	Enza	IR	IR	26,3	65,9	0,7	3,0	1,9	9,6	398,7
Cadence F <sub>1</sub>	RZ	HR		27,0	65,8	0,9	3,7	1,5	7,4	409,9
Stelvio F <sub>1</sub>	RZ	HR		26,7	65,2	0,5	2,0	1,6	7,8	410,2
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	RZ	IR	HR	26,7	64,6	0,9	4,0	2,5	13,4	413,0
GD 5 %					n.s.					
<b>Mittelwert</b>				<b>27,4</b>	<b>68,1</b>	<b>0,9</b>	<b>3,5</b>	<b>1,7</b>	<b>8,9</b>	<b>402,3</b>

\* nicht marktfähige Früchte

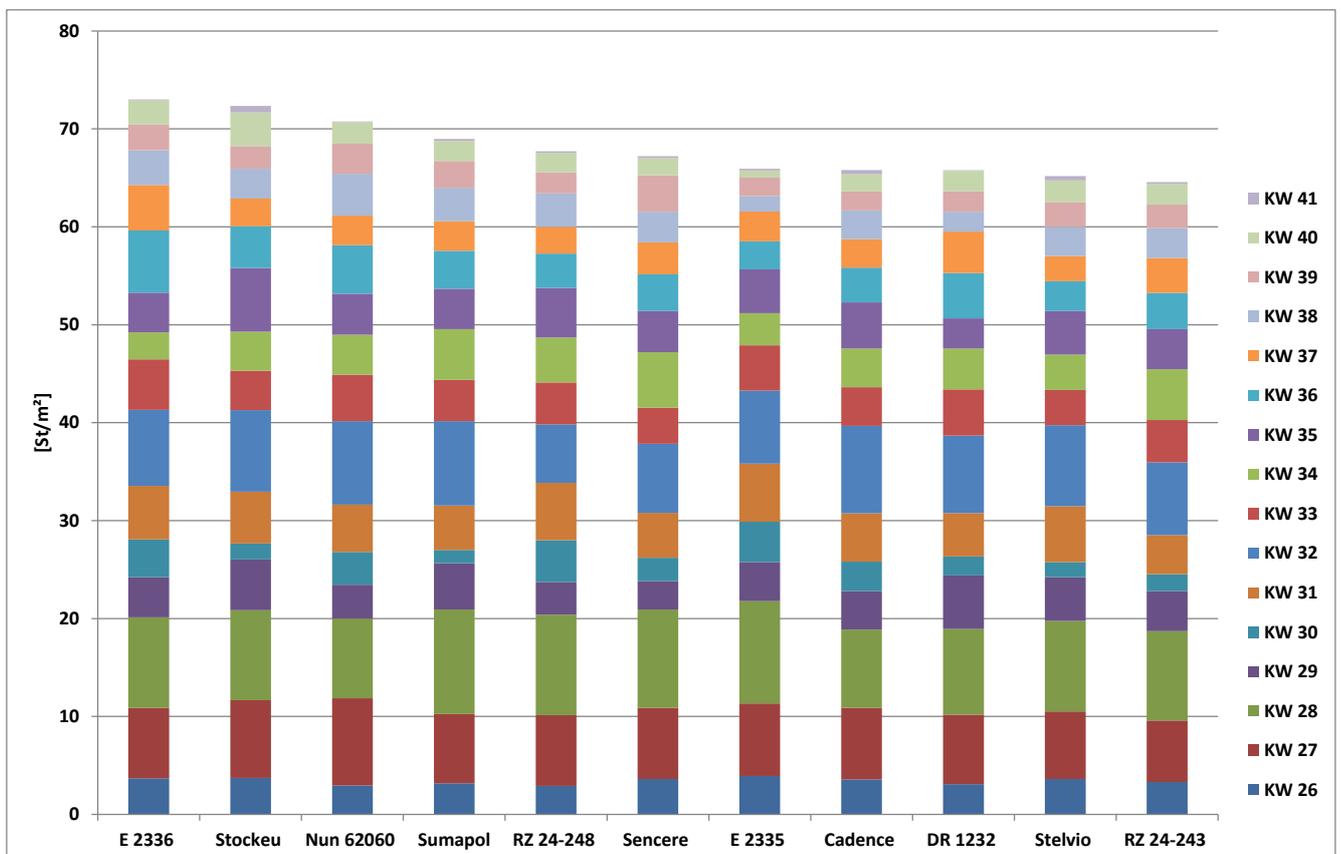


Abb. 5: Gurken im Sommeranbau 2017 – Ertragsverläufe

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 7: Gurken im Sommeranbau 2017 – Bonitur im Bestand

Sorte	30. Kalenderwoche							37. Kalenderwoche						
	Einheitlichkeit im Bestand [1-9]	Pflanzen- aufbau [1-9]	Durch- trieb [1-9]	Frucht- besatz [1-9]	Seiten- triebe [1-9]	Echter Mehltau [1-9]	Fehl- stellen [Anz/40Pfl.]	Einheitlichkeit im Bestand [1-9]	Pflanzen- aufbau [1-9]	Durch- trieb [1-9]	Frucht- besatz [1-9]	Echter Mehltau [1-9]	Fehl- stellen* [Anz/40Pfl.]	
E 2336 F <sub>1</sub>	6,3	8	8	6	7	1	0	7	7	5	5	2	6	
Stockeu F <sub>1</sub>	4,8	7	6	6	5	1	0	7	7	5	5	3	1	
Nun 62060 F <sub>1</sub>	7,0	7	7	7	7	1	1	7	7	7	6	2	4	
Sumapol F <sub>1</sub>	6,0	7	5	5	5	1	0	7	7	6	5	3	2	
DR 1232 F <sub>1</sub> *	5,0	7	5	5	4	1	0	7	6	7	5	2	1	
RZ 24-248 F <sub>1</sub>	6,8	7	7	7	7	1	0	6	7	6	5	2	0	
Sencere F <sub>1</sub>	4,8	7	6	6	6	1	0	7	6	6	6	3	2	
E 2335 F <sub>1</sub>	6,8	8	8	7	7	1	0	6	4	3	3	1	15	
Cadence F <sub>1</sub>	6,0	6	7	6	6	1	0	7	6	6	6	2	2	
Stelvio F <sub>1</sub>	5,8	7	7	6	6	1	0	7	4	5	4	2	4	
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	5,5	7	4	3	4	1	0	7	7	7	6	3	1	
<b>Mittelwert</b>	<b>5,9</b>	<b>7,0</b>	<b>6,1</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>6,7</b>	<b>6,1</b>	<b>5,7</b>	<b>5,0</b>	<b>2,2</b>	<b>3,5</b>	

\*Pflanzenausfälle durch Stängelbotrytis

Legende  
Merkmal      1                      5                      9  
                    fehlend              mittel              sehr stark

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 8: Gurken im Sommeranbau 2017 – Bonitur an der Stichprobe

Sorte	Stammfrüchte								Seitentriebsfrüchte							
	27. Kalenderwoche								36. Kalenderwoche							
	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachelung [1-9]	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachelung [1-9]
E 2336 F <sub>1</sub>	372,2	27,1	46,8	6	1	4	3	1	423,0	33,4	45,0	5	1	3	4	1
Stockeu F <sub>1</sub>	365,4	26,9	46,6	7	1	4	3	1	419,5	33,7	44,5	6	1	4	4	1
Nun 62060 F <sub>1</sub>	362,7	27,3	46,3	6	1	4	3	1	433,9	35,0	44,1	5	1	4	4	1
Sumapol F <sub>1</sub>	362,6	27,7	45,4	7	1	4	2	1	435,9	33,8	44,3	6	1	4	3	1
DR 1232 F <sub>1</sub>	366,0	27,9	46,3	6	1	5	4	2	426,2	34,2	44,8	5	2	4	3	1
RZ 24-248 F <sub>1</sub>	369,4	27,2	46,9	6	1	4	2	1	428,5	33,8	44,6	5	2	3	3	1
Sencere F <sub>1</sub>	372,2	27,3	46,8	6	1	4	3	1	432,7	34,1	44,3	6	1	4	3	1
E 2335 F <sub>1</sub>	377,2	27,8	45,5	7	1	4	3	1	429,3	35,7	43,7	6	2	4	4	1
Cadence F <sub>1</sub>	373,3	28,3	45,5	6	1	5	3	1	432,9	35,5	43,4	5	2	4	4	1
Stelvio F <sub>1</sub>	369,8	27,9	45,1	6	1	6	3	2	430,0	34,5	44,6	5	2	4	4	1
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	369,2	27,7	45,9	6	1	5	2	2	430,2	34,1	44,5	5	2	5	3	1
<b>Mittelwert</b>	<b>370,0</b>	<b>27,7</b>	<b>45,9</b>	<b>6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>4,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,3</b>	<b>430,7</b>	<b>34,4</b>	<b>44,3</b>	<b>5,5</b>	<b>1,5</b>	<b>4,0</b>	<b>3,4</b>	<b>1,0</b>

Legende:                    1                    5                    9  
 Merkmal            fehlend            mittel            stark ausgeprägt  
 Fruchtfarbe    hellgrün            mittelgrün        dunkelgrün  
 Fruchtform        gerade                                    krumm

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 9: Gurken im Sommeranbau 2017 – Lagerbonitur zur Haltbarkeit von Stammgurken

Lagerbeginn: 05.07.2017                      Lagertemperatur: 20°C                      rel.LF: 60-70%  
 Lagerende: 14.07.2017

Sorte	1. Bonitur: 10.07.2017				2. Bonitur: 14.07.2017				
	Warzen [1-9]	Farb- veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Lager- dauer [d]
E 2336 F <sub>1</sub>	2	1	3	1	5	2	9	2	9
Stockeu F <sub>1</sub>	1	1	1	1	7	2	7	5	9
Nun 62060 F <sub>1</sub>	2	1	2	1	7	2	7	3	9
Sumapol F <sub>1</sub>	2	1	3	1	7	2	7	1	9
DR 1232 F <sub>1</sub>	3	1	3	2	9	5	7	3	9
RZ 24-248 F <sub>1</sub>	2	1	2	1	7	5	9	5	9
Sencere F <sub>1</sub>	3	1	3	1	7	3	3	2	9
E 2335 F <sub>1</sub>	7	1	1	1	9	1	5	1	9
Cadence F <sub>1</sub>	1	1	1	1	7	2	5	1	9
Stelvio F <sub>1</sub>	1	1	2	1	5	3	9	3	9
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	3	7	3	9

**Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen**

Tab. 10: Gurken im Sommeranbau 2017 – Lagerbonitur zur Haltbarkeit von Seitentriebgurken

Lagerbeginn: 04.09.2017      Lagertemperatur: 20°C      rel.LF: 60-70%  
 Lagerende: 13.09.2017

Sorte	1. Bonitur: 08.09.2017				2. Bonitur: 11.09.2017				3. Bonitur: 13.09.2017				Lagerdauer [d]
	Warzen [1-9]	Farbveränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	
E 2336 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	2	2	4	2	5	7	7	3	9
Stocke F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	1	2	2	3	2	5	2	9
Nun 62060 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	2	2	3	1	5	5	9	5	9
Sumapol F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	2	2	1	7	5	7	3	9
DR 1232 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	2	2	1	5	7	7	3	9
RZ 24-248 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	2	1	1	1	3	7	5	3	9
Sencere F <sub>1</sub>	1	1	1	1	6	2	3	1	7	5	5	3	9
E 2335 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	3	1	3	1	5	2	5	2	9
Cadence F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	1	1	1	5	3	7	2	9
Stelvio F <sub>1</sub>	1	1	1	1	2	1	2	2	3	2	5	2	9
RZ 24-243 F <sub>1</sub>	1	1	1	1	5	3	3	1	5	3	7	3	9

Legende: 1      5      9  
 Merkmal      fehlend      mittel      sehr stark

## ***Fusarium-Befall bei Gurken auf Substrat mit Veredlung auf Kürbisunterlagen begegnen***

### ***Kultur- und Versuchshinweise***

#### ***Frühanbau***

Aussaat: 03.01.2017  
Pflanzung: 26.01.2017  
Unterlage: keine Veredlung  
Erntetermin: 27.02. – 15.05.2017 (09. –20. KW 2017)  
Ernteende: Versuchsabbruch wegen starkem Befall mit For

#### ***Sommeranbau***

Aussaat Sorten: 09.05.2017  
Aussaat Unterlage: 06.05.2017  
Veredlung: 17.05.2017  
Pflanzung: 15.06.2017  
Unterlage: RS 841 F<sub>1</sub>/Vol/DR (Resistenzen: HR: Fom: 0-2/ Foc:1,2/For/Ps; IR: Vd/ Rs/Mi/Ma/Mj; Cucurbita maxima x Cucurbita moschata)  
Erntetermin: 26. –41. KW 2017

Pflanzabstand: 1,5 Pflanzen/ m<sup>2</sup>  
Erntegrößen: Stammfrüchte: 350-400 g (6-mal / Woche)  
Seitentriebfrüchte: 400-500 g (5 bis 6-mal/ Woche)

Sortierung: AWETA Gurkensortiermaschine  
Gewächshaus: Venlo; 4 m Stehwandhöhe; 3,20 m Kappenbreite,  
Spanndrahthöhe: 2,15 m  
Klimaführung: T/N 22/ 20°C bzw. 21/ 19°C (vegetative Phase)  
T/N 21/ 17-18°C (generative Phase)  
Lüftung ab 26 °C  
CO<sub>2</sub>-Gehalt (800-1.000 ppm bei geschlossener Lüftung; 500-600 ppm bei geöffneter Lüftung)

Substrat: Grodan-Steinwolle (Typ: Grotop Expert; 2 m-Matten; 5 Pflanzen/Matte  
Anlagemethodik: einfaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen

### ***Literatur***

LATTAUSCHKE, G & REINICKE, CH. (2015a): Fusarium Fuß- und Wurzelfäule beendete den Frühanbau von Gurken auf Substrat innerhalb weniger Tage. [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

LATTAUSCHKE, G & REINICKE, CH. (2015b): Mit Kürbisunterlagen gute Bekämpfungserfolge gegen Fusarium oxysporum f. sp. radicis-cucumerinum (For) an Gurken auf Substrat. [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

LATTAUSCHKE, G & REINICKE, CH. (2016): Vielversprechende Neuzüchtungen mit zum Teil guten Ertragsleistungen im Frühanbau von Gurken auf Substrat. [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)

LATTAUSCHKE, G & REINICKE, CH. (2016): Witterungs- und krankheits(Fusarium)bedingte Ertragsdepressionen bei Gurken auf Substrat im Sommeranbau. [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)