

Falscher Mehltau an Gurke - Regulierung durch gezielte Klimaführung und Sortenwahl im Unterglasanbau

Marx, P. und Gärber, U.¹

Keywords: cucumber, *Pseudoperonospora cubensis*, organic farming

Abstract

Pseudoperonospora cubensis (downy mildew) is an aggressive fungal pathogen of cucumber. In 2007, glasshouse experiments with organically grown cucumber ('Airbus', 'Juliandra') were performed to investigate the effects of a climate strategy "conventional" versus "dehumidified" on the development of the downy mildew epidemic. In both climate strategies the commanding variable for ventilation is the temperature; in the strategy "conventional" the established set point for ventilation is 22 °C, whereas in the climate strategy "dehumidified" the set point for ventilation varies from 18 °C to 23.5 °C, depending on the humidity. The results show that the climate "dehumidified" lowers the occurrence of downy mildew significantly.

Einleitung und Zielsetzung

Der Falsche Mehltau an Gurkengewächsen wird durch den obligat biotrophen Erreger *Pseudoperonospora cubensis* verursacht, der je nach Witterung Totalausfälle im Bestand verursachen kann. Ein geschlossener Wasserfilm auf der Blattunterseite der Wirtspflanze ist für eine erfolgreiche Infektion Voraussetzung. Der Erreger findet optimale Entwicklungsbedingungen bei 20 °C und einer Blattnässedauer von 1,5 bis 2 Stunden.

Die Möglichkeiten zur Regulierung im Unterglasanbau werden in der Klimasteuerung durch eine Entfeuchtung der Gewächshausluft, kombiniert mit einer geeigneten Sortenwahl, gesehen. Im Gewächshaus sind die klimatischen Bedingungen durch den Einsatz von Klimacomputern regelbar. Ziel ist es, die klimatischen Anbaubedingungen so zu gestalten, dass der Erreger in seiner Entwicklung und Verbreitung gehemmt wird. Grundlage bilden sowohl Kenntnisse über die Pathogenese des Erregers als auch Erfahrungen in der Klimasteuerung, um Methoden zur Entfeuchtung der Gewächshausluft zu optimieren.

Vorgestellte Untersuchungen laufen im Rahmen des Verbundprojektes „Strategiekombinationen zur Regulierung des Falschen Mehltaus an Gurken unter Glas“ und sollen im Ergebnis für den ökologischen Anbau von Salatgurken unter Glas praktikable, kostengünstige Möglichkeiten der Regulierung des Falschen Mehltaus bieten.

Methoden

Die Untersuchungen zur Klimasteuerung erfolgten 2007 als Exaktversuch im Julius Kühn-Institut am Standort Braunschweig in zwei Gewächshäusern mit je vier doppelverglasteten Kabinen. Die Kulturfläche betrug 38 m²/Kabine.

Die Untersuchungen wurden an zwei verschiedenen Gurkensorten durchgeführt, da bislang wenig über Sortenunterschiede in der Anfälligkeit gegenüber Falschem

¹ Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, Deutschland, peggy.marx@jki.bund.de, www.jki.bund.de

Mehltau bekannt ist. Die Aussaat von Gurken der Sorten 'Airbus' und 'Juliandra' erfolgte am 20.06.2007, das Topfen am 26.06.2007 und die Pflanzung in Erdkultur am 12.07.2007. Die Pflanzen wurden einreihig an Schnüren aufgezogen. Die Pflanzdichte betrug eine Pflanze/m². Die Bewässerung erfolgte mittels Düsenrohren, die in 40 cm Höhe angebracht waren. Gedüngt wurde mit Hornmehl, Hornspänen und Bentonit.

Das Gewächshausklima wird durch Lüftung und Heizung geregelt. Dafür werden in der Praxis konstante Temperatursollwerte festgelegt, bei denen entweder gelüftet oder geheizt wird. Mit der Festlegung dieser Sollwerte wird bestimmt, dass sich bei einer Temperatur von 18 °C die Heizung einschaltet (Heizungssollwert) und bei 22 °C die Lüftung (Lüftungssollwert) erfolgt. Diese Klimaführung wurde als Vergleichsvariante in einem Gewächshaus eingestellt und ist nachfolgend als Strategie „Konventionell“ bezeichnet.

In einem zweiten Gewächshaus wurde eine Strategie „Entfeuchtet“ verfolgt. Der Heizungssollwert betrug in dieser Variante ebenfalls 18 °C. Der Unterschied besteht beim Lüftungssollwert Temperatur. Während in der Strategie „Konventionell“ nur ein fester Temperatursollwert für die Lüftung vorgegeben wird, variiert er bei der Strategie „Entfeuchtet“ zwischen 18 °C und 23,5 °C in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte (siehe Tab. 1).

Die Berechnung des Lüftungssollwertes Temperatur in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchte beruht auf Erfahrungswerten.

Tabelle 1: Bestimmung des Lüftungssollwertes Temperatur durch die Führungsgröße Luftfeuchte

Gemessene Luftfeuchte [%]	Temperatur-Sollwert [°C] für die Lüftung
100 bis 95	18
95 bis 40	18 bis 23,5 °C (lineare Regression)
< 40	23,5

Quelle: Gebelein, mündl. Mitteilung 2007

Durch diese Vorgehensweise wird die Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus durch Zufuhr trockenerer Außenluft und nicht durch verstärktes, kostenintensiveres Heizen gesenkt.

Der Befall mit Falschem Mehltau wurde in den Gurkenbeständen wöchentlich ermittelt. Zur Erfassung der Befallsstärke wurde die prozentual befallene Blattfläche von je sieben Blättern einer Pflanze visuell eingeschätzt, wobei von der siebten Blattetage aufwärts bonitiert wurde. Als Maß für die Befallsstärke einer Pflanze wurde der Mittelwert der Befallswerte der sieben Blätter gebildet.

Bearbeitet wurde von KW 33 bis KW 40, zweimal wöchentlich, wobei der marktfähige Ertrag erfasst wurde.

Insgesamt umfasste der Versuch vier Wiederholungen mit 20 Pflanzen je Wiederholung.

Ergebnisse und Diskussion

Ausschlaggebend für den Befall mit Falschem Mehltau ist eine ausreichend lange Blattnässedauer. Bei einem Anbau unter Glas kommt es bei verstärkter Sonneneinstrahlung zu einer starken Erhitzung des Bodens. Die Pflanzen nehmen durch die Wurzeln mehr Wasser auf, als sie durch Transpiration abgeben können und bilden vor allem in den Morgenstunden Guttationstropfen (kleine Wassertropfen am Blattrand), die optimale Bedingungen für eine Infektion bieten. Bei niedriger relativer Luftfeuchte, wie sie in der Klimastrategie „Entfeuchtet“ auftrat, können die Pflanzen

besser das aufgenommene Bodenwasser abgeben, es treten weniger Guttationstropfen auf und es vermindert sich die Blattnässedauer.

Erster Befall mit Falschem Mehltau trat ca. vier Wochen nach der Pflanzung (Mitte August) in der Klimastrategie „Konventionell“ auf. Bei Pflanzen der Strategie „Entfeuchtet“ wiesen die Gurkenblätter dagegen erst zwei Wochen später erste Befallssymptome auf. Im weiteren Verlauf zeigte sich in dieser Strategie eine 20 % geringere Befallsstärke der Blattfläche. Am Ende des Versuchszeitraumes betrug die Befallsstärke in der Strategie „Entfeuchtet“ zwischen 40 und 50 % während Pflanzen der Strategie „Konventionell“ eine Befallsstärke zwischen 60 und 70 % aufwiesen. Die statistische Auswertung erfolgte auf der Basis „Fläche unter der Befallskurve“ mit dem Welch-Test (t-Test mit ungleichen Varianzen) und bestätigte diesen Unterschied als signifikant.

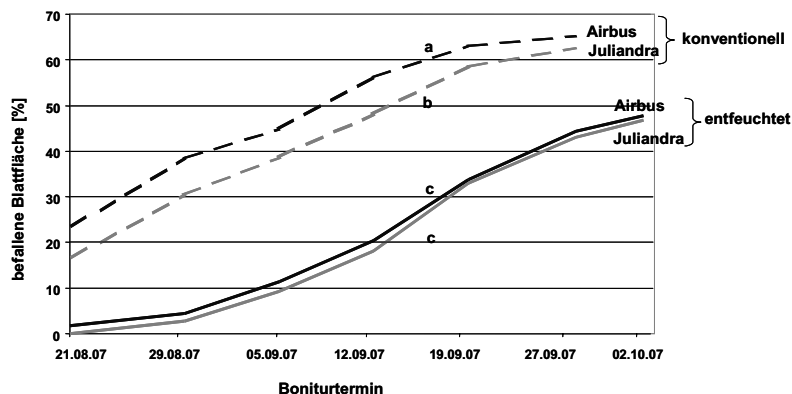


Abbildung 1: Einfluss der Sortenwahl und Klimaführung auf den Befallsverlauf mit Falschem Mehltau an Gurken unter Glas (unterschiedliche Buchstaben = signifikante Unterschiede, $p \leq 0,05$)

Pflanzen der Sorte 'Airbus' waren im Vergleich zu 'Juliandra' stärker befallen. Dieser Unterschied erwies sich in der Strategie „Konventionell“ als signifikant (siehe Abb. 1). Die statistische Prüfung erfolgte mit dem Einstichproben-t-Test.

Zur Erfassung des Ertrages wurden die Erntemengen im Erntezeitraum 17.08. bis 05.10.08 (Stückzahl und Gewicht der Gurken) ermittelt. Gurkenpflanzen der Strategie „Entfeuchtet“ brachten in diesem Zeitraum im Durchschnitt drei Gurken mehr Ertrag als Pflanzen der Strategie „Konventionell“. Bezogen auf das Gewicht betrug der Mehrertrag ein Kilogramm (siehe Tab. 2). Es ist davon auszugehen, dass eine Ursache der höheren Erträge der Strategie „Entfeuchtet“ die geringere Befallsstärke ist.

Darüber hinaus war die Sortenwahl für die Ertragshöhe bestimmend. Die Sorte 'Airbus' erzielte in beiden Klimaführungsvarianten einen höheren Ertrag als 'Juliandra'. Aufgrund der großen Streuung der Ergebnisse war eine statistische Auswertung nicht möglich.

Tabelle 2: marktfähiger Ertrag je Pflanze (Erntezeitraum 17.08. bis 05.10.08, Mittelwerte)

Strategie	„Konventionell“		„Entfeuchtet“	
	Anzahl Gurken/Pflanze [Stk.]	Gewicht Gurken/Pflanze [g]	Anzahl Gurken/Pflanze [Stk.]	Gewicht Gurken/Pflanze [g]
'Airbus'	14	4253	17	5181
'Juliandra'	11	3643	14	4644

Ein Vergleich der Klimawerte der beiden Häuser bestätigte, dass in der Strategie „Entfeuchtet“ die relative Luftfeuchte sowie die Temperatur etwas geringer waren als in der Strategie „Konventionell“ (bis zu 10 % und 2 °C, nicht dargestellt).

Schlussfolgerungen

Wie die Ergebnisse zeigen, kann durch eine gezielte klimatische Steuerung im Unterglasanbau die Infektion und Ausbreitung der Erreger des Falschen Mehltaus an Salatgurken signifikant reduziert werden.

Die Klimasteuerung beinhaltet die Entfeuchtung der Gewächshausluft durch die Absenkung der relativen Luftfeuchte. Da dieses Verfahren mittels Lüftung und nicht durch verstärktes Heizen erfolgt, entstehen keine weiteren Kosten für den Energieverbrauch. Es stellt somit ein kostengünstiges und praxisrelevantes Verfahren zur Regulierung von *Pseudoperonospora cubensis* im ökologischen Gurkenanbau unter Glas dar.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMELV). Wir danken Herrn Dieter Gebelein für die technische Idee und Umsetzung sowie den Gärtnern, die durch ihren Einsatz wesentlich zum Gelingen des Versuches beigetragen haben.

Literatur

- Kral G., Gebelein D. (2000): Entfeuchtungsstrategie als Bekämpfungsmöglichkeit des Falschen Mehltaus der Gurke im Anbau unter Glas. Nachrichtenblatt Deutscher Pflanzenschutzdienst 52 (5): 105–110
- Lindenthal, M. (2005): Visualisierung der Krankheitsentwicklung von Falschem Mehltau an Gurken durch *Pseudoperonospora cubensis* mittels Thermografie. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn