

Auswirkung einer Insekten- und Windbestäubung auf die Fruchtentwicklung bei Gartenerdbeeren

Verfasser: Christoph Weinzierl

Im Rahmen eines studentischen Praxissemesters im Sommersemester 2020 der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wird im Lehr- und Beispielsbetrieb für Obstbau Deutenkofen untersucht, welchen Einfluss eine Insekten- und Windbestäubung auf die Fruchtentwicklung bezüglich Ertragsmenge und Ertragsqualität bei Gartenerdbeeren *Fragaria x ananassa* hat.

Grundsätzlich ist bei Erdbeeren die Befruchtung der zwittrigen Blüten sowohl durch Selbstbefruchtung meist mithilfe der Schwerkraft, als auch durch Fremdbefruchtung durch Wind und Insekten möglich.

Dazu wird die Versuchsanlage, welche Ende Mai 2019 mit Frigo-Jungpflanzen von *Fragaria x ananassa* 'Daroyal'® in der Qualitätsstufe A mit einem Reihenabstand von 100cm und einem Pflanzabstand von 30 cm in der Reihe maschinell auf den Kulturflächen des Lehr- und Beispielsbetrieb für Obstbau – Deutenkofen in Blumberg im Gemeindegebiet von Adlkofen angelegt wird, mit drei Varianten zu je drei Wiederholungen mit je neun Einzelpflanzen errichtet. Vor der Pflanzung werden die Pflanzen in Phosphor und Alette, gelöst in einem Wasserbad, getaucht. Bei der für die Durchführung des Versuches verwendeten Sorte 'Daroyal' handelt es sich um eine frühreifende Sorte, welche sich in den letzten Jahren gewissermaßen als Standardsorte im Erdbeeranbau etabliert hat.

Variante eins wird mit einem Kirschessigfliegenetz der Firma agrinova® II mit dem Handelsnamen RETE mit einer rechteckigen Maschenweite von 1,0 mm Länge und 1,2 mm Breite über zum Halbkreis gebogene und in der Erde fixierte Edelstahlstäbe mit Abstand zu den Pflanzen auf Zug gespannt. Bei diesen Pflanzen soll eine Bestäubung der Blüten nur durch den Wind möglich sein. Variante zwei wird mit dem Vlies Agryl P17 der Firma COVERTAN mit dem Handelsnamen PRO Vlies in weißer Farbe in einer Materialstärke von 17g/m mit Kontakt zu den Pflanzen abgedeckt, und an den Enden dessen vier Seiten, wie auch das Netz bei Variante eins, mithilfe von gewöhnlichen Sandsäcken fixiert und abgedichtet. Bei Variante zwei soll nur eine

Selbstbestäubung mithilfe der Schwerkraft erfolgen. Variante drei bildet eine unbehandelte Kontrolle, wobei an dieser Stelle eine Bestäubung sowohl durch Insekten, als auch durch den Wind möglich sein soll. Die Behandlung der Varianten dauert vom 23.04.2020 bis zum 02.06.2020. Am 23.04.2020 findet auch die Sroheinlage in der Versuchsanlage statt. Die nachfolgende Abbildung 1 soll den Versuchsaufbau visualisieren.



Abb. 1: Versuchsanordnung mit den drei Varianten und ihren drei Wiederholungen

Die an die manuelle Ernte anschließende Auswertung, welche in sieben Terminen vom 27.05.2020 bis zum 16.06.2020 stattfindet, erfolgt einerseits gewichtsmäßig mithilfe der Kassenwaage der Firma Master mit dem Handelsnamen Mach 2120 in Grammschritten. Die Ernte wird dazu vorher in die unterschiedlichen Qualitätsstufen der Handelsklasse eins, der Handelsklasse zwei, sowie in einen Ausschuss differenziert. Beim Ausschuss wird erneut in unterschiedliche Kriterien, wie etwa Faul- oder Fraßstellen unterschieden. Zudem wird die Stückzahl der Früchte, die das von der Feinwaage angezeigte Gewicht bilden, für jede Qualitätsstufe durch anschließendes Zählen festgestellt, und, wie auch das erfasste Gewicht, letztlich mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel (Version 2010), welches auch die Grafiken der statistischen Ergebnisse aufbereitet, festgehalten. Die statistische

Auswertung erfolgt mit dem EDV-Programm Minitab (Version 18).

Dabei wird mithilfe des allgemeinen linearen Modells stückzahlenmäßig der prozentuale Anteil deformierter Früchte; stückzahlenmäßig der prozentuale Anteil zu kleiner Früchte; sowie stückzahlenmäßig der prozentualer Anteil zu kleiner und deformierter Früchte zusammen, jeweils an der Gesamtzahl aller Früchte varianzanalytisch ausgewertet.

Zusätzlich wird mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse gewichtsmäßig Früchte der Handelsklasse eins; zu kleine und deformierte Früchte zusammen; zu kleine, deformierte und Früchte der Handelsklasse zusammen, statistisch verrechnet. Auf gleiche Weise wird stückzahlenmäßig der prozentuale Anteil an zu kleinen Früchten, deformierten, sowie Früchten der Handelsklasse zwei zusammen an der Gesamtzahl aller Früchte ausgewertet.

Bis auf den stückzahlenmäßigen prozentualen Anteil zu kleiner Früchte an der Gesamtzahl aller Früchte, ergeben sich bei allen untersuchten Kriterien signifikante Unterschiede immer bezüglich Variante zwei zu den beiden anderen Versuchsvarianten.

Aus statistischer Sicht ist bei alleiniger Selbstbestäubung der Anteil zu kleiner, sowie deformierter Früchte, signifikant gegenüber fremdbestäubten Blüten erhöht. Dies zeigt auch die folgende Abbildung 2.

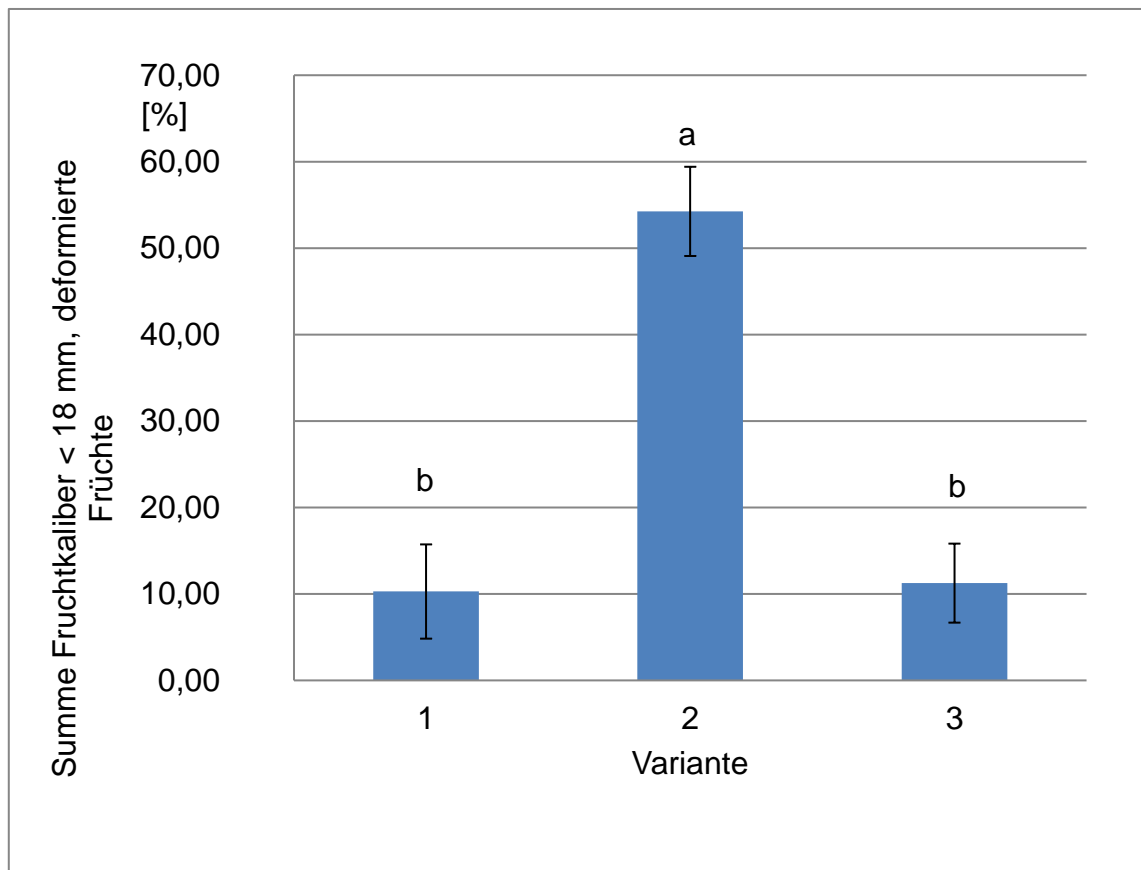


Abb. 2: statistische Auswertung der Versuchsvarianten in Bezug auf den stückzahlenmäßigen prozentualen Anteil von Früchten mit Kalibern unter 18mm und deformierter Früchte zusammen an der Gesamtzahl aller Früchte; die Fehlerindikation gibt die Standardabweichung an ($p=5\%$; Werte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant nach Tukey-HSD-Test)

Die deformierten Früchte entstehen hierbei aufgrund der durch mangelnde Befruchtungsqualität schlecht entwickelten Samenanlagen, welche über Phytohormone für das Fruchtfleischwachstum verantwortlich sind (NAUMANN 1989).

Im gleichen Zug ist bei Fremdbestäubung das Gewicht der der Handelsklasse eins zuzuordnenden Früchte signifikant höher, wie der Abbildung 3 zu entnehmen ist.

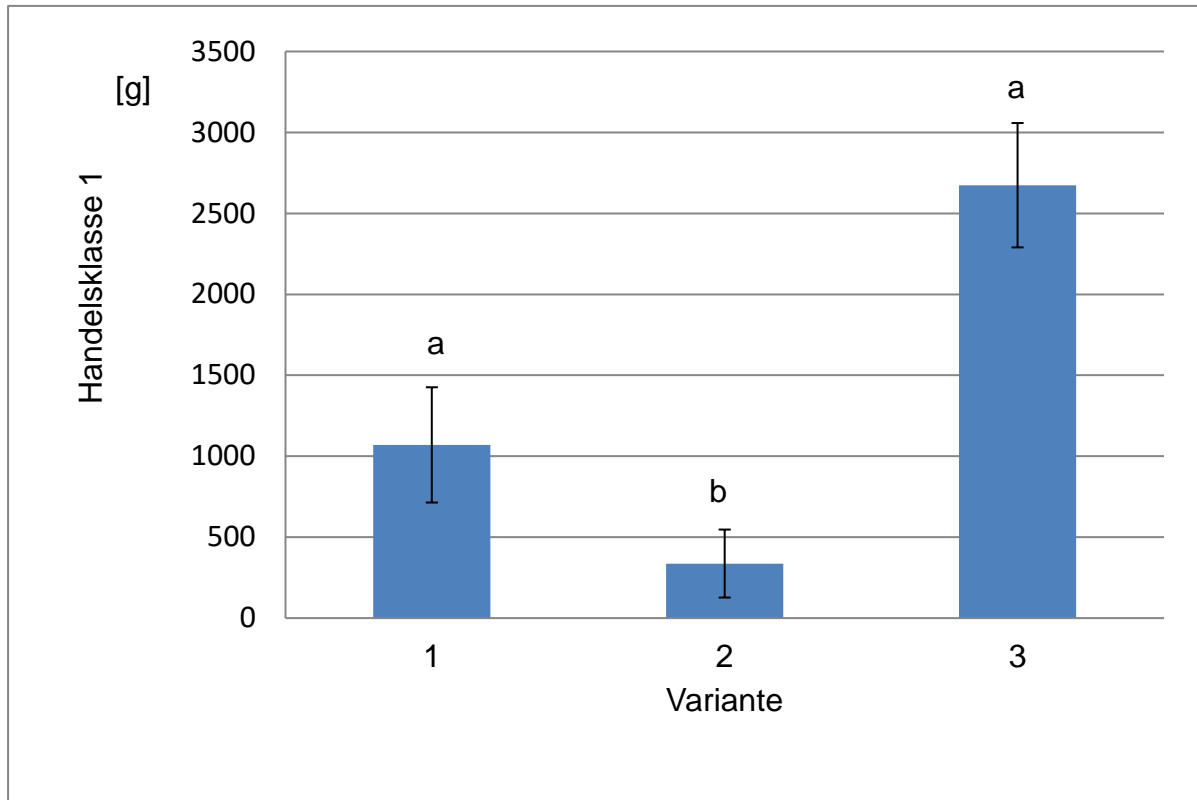


Abb. 3: statistische Auswertung der Versuchsvarianten in Bezug auf das gewichtsmäßige Resultat von Früchten der Handelsklasse eins; die Fehlerindikation gibt die Standardabweichung an ($p=5\%$; Werte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant nach Tukey-HSD-Test)

Es ist letztlich statistisch kein Unterschied im Ertragsergebnis mit der vorliegenden Versuchsanlage zwischen einer Wind- und einer Insektenbestäubung festzustellen. Trotzdem ist bei einer insektenbestäubten Kultur der Ertrag, besonders bezogen auf die vermarktungsfähige Handelsklasse eins, optisch auf den ersten Eindruck gegenüber windbestäubten Blüten deutlich erhöht, obwohl das Windgeschehen im Versuchszeitraum ausreichend für die Bestäubung gewesen ist. Dies unterstreicht nicht zuletzt den unschätzbaren Wert von bestäubenden Insekten, sowie Wild- und Honigbienen im Speziellen. Anzumerken ist aber auch, dass bei der Erfassung des Ausschusses gerade die Differenzierung bei zu kleinen Früchten hin zu einer Deformation in der Praxis schwierig ist.

Der hohe Befall mit *Botrytis cinerea* ergibt sich durch das starke Laubwachstum aufgrund durch Netz und Vlies fühlbar erhöhter Temperaturen. Die hohe Blattmasse hat ein Mikroklima unter den Pflanzen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit zur Folge. Dies erhöht die Infektionsgefahr erheblich.

Die untenstehende Abbildung 4 zeigt beispielhaft ausgewertete Ware der Handelsklasse eins der dritten Variante.



Abb. 4: ausgewertete Ware der Handelsklasse eins der Variante drei

Aufgrund ihrer Bestäubungsleistung sind Insekten ein unverzichtbarer Bestandteil. Angesichts der Tatsache, dass die natürlichen Bestände an Insekten, und allen voran an Honigbienen und verschiedenen Wildbienenarten, in ihrem Bestand schwinden, stellt sich die Frage, wie in Zukunft weiterhin der gewünschte Ertrag erzielt werden kann, wenn sich diese Entwicklung in gleichem Maße fortsetzt oder sich gar verstärkt. In letzterem Fall werden Völker an künstlich gezüchteten Bienen, und vor allem an Hummeln, verstärkt zum Einsatz kommen müssen, wenn sich die natürlichen Bestände nicht erholen, wozu verschiedene Maßnahmen erforderlich sind. Als wohl einfachster Lösungsansatz sei an dieser Stelle die gezielte und verstärkte Einrichtung von Blühstreifen, sowie künstlich angelegter Nistplätze, wie sogenannte Insektenhotels, zu nennen.

Weitere Versuche empfehlen sich, um die Ergebnisse der Thematik weiter zu präzisieren, sodass der Praxis noch genauere und fundiertere Daten zukommen. Dies trifft insbesondere auf die Frage zu, wie stark der zusätzliche Einfluss des Windes bei einer insektenbestäubten Kultur ist. Dazu wäre eine auf diese Frage angepasste Versuchsanlage erforderlich, welche die Effekte einer Wind- und einer Insektenbestäubung getrennt beobachtet.

Symbol- und Abkürzungsverzeichnis

Abb. = Abbildung

Literaturverzeichnis

NAUMANN, W.-D., D. SEIPP, 1989: Erdbeeren. Grundlagen für Anbau und Vermarktung. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Versuchsanordnung mit den drei Varianten und ihren drei Wiederholungen (Seite 2)

Abb. 2: statistische Auswertung der Versuchsvarianten in Bezug auf den stückzahlenmäßigen prozentualen Anteil von Früchten mit Kalibern unter 18mm und deformierter Früchte zusammen an der Gesamtzahl aller Früchte; die Fehlerindikation gibt die Standardabweichung an ($p=5\%$; Werte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant nach Tukey-HSD-Test) (Seite 4)

Abb. 3: statistische Auswertung der Versuchsvarianten in Bezug auf das gewichtsmäßige Resultat von Früchten der Handelsklasse eins; die Fehlerindikation gibt die Standardabweichung an ($p=5\%$; Werte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant nach Tukey-HSD-Test) (Seite 5)

Abb. 4: ausgewertete Ware der Handelsklasse eins der Variante drei (Seite 6)