

Universität Bayreuth

Bachelorstudiengang Geoökologie (B.Sc.)

Pollination efficiency of *Bombus terrestris* in fruit set of lulo (*Solanum quitoense* LAM.) in Central Europe under greenhouse conditions

Bachelorarbeit

von

Markus Michael Franz Martini

Matrikelnummer 1192454

maison1991@hotmail.de

Angefertigt am

Ökologisch-Botanischen Garten

der Universität Bayreuth

## Abstract

The fruits of the South American lulo plant (*Solanum quitoense* LAM.) are characterised by exceedingly fine taste and therefore in its homeland held in high regard. Nevertheless these fruits are still little-known in other parts of the world, as they easily perish and are sensitive to transport damage. To provide the delicious fruits to the market, a local production is needed. Since pollination is essential for fruit set and the original pollinators of the lulo flowers (e.g the South American bumblebee *Bombus atratus*) is absent in Europe, another efficient way of pollination has to be identified to enable a profitable fruit harvesting. The presented work examined how effective the European bumblebee *Bombus terrestris* pollinates the lulo and which fruit set can be reached in Central Europe under glass. Therefore 20 lulo plants were grown in greenhouse culture, the behaviour of *B. terrestris* on lulo flowers was documented, as well as five different pollination treatments were conducted and examined concerning fruit set. The treatments included one-time visit and multiple visit by *B. terrestris*, self pollination and cross pollination by hand and bagged flowers excluding manual and bumblebee pollination. The results show that *B. terrestris* intensively visits lulo flowers and pollinates them. Furthermore the study indicates bumblebees staying 17 seconds on male flowers, which is 3 seconds longer than on hermaphroditic ones. Moreover the experiments demonstrate that for fruit set pollination is crucial, since no fruits were set in bagged flowers in the experiments. However multiple visits of *B. terrestris* ensures efficient pollination of lulo flowers comparable to cross pollination by hand with both a fruit set of 85%. The here conducted experiments show that, with *B. terrestris* as pollinator, also in Central Europe in greenhouse culture high fruit set and therefore high fruit yield can be reached.

# Zusammenfassung

Die Früchte der südamerikanischen Lulo (*Solanum quitoense* LAM.) zeichnen sich durch einen besonders feinen Geschmack aus, weswegen die Lulo in ihrem Ursprungsgebiet hoch geachtet wird. Dennoch sind diese Früchte andernorts noch kaum bekannt, da sie leicht verderben und empfindlich gegen Transportschäden sind. Um die köstlichen Früchte auch auf dem Markt verfügbar zu machen, ist eine Produktion vor Ort nötig. Da Bestäubung notwendig ist um Früchte anzusetzen und in Europa natürliche Bestäuber der Lulo-Blüten (z.B. die südamerikanische Hummel *Bombus atratus*) fehlen, muss ein anderer effizienter Weg der Bestäubung gefunden werden, um eine Ernte zu ermöglichen. Die hier vorliegende Arbeit untersuchte wie effizient die in Europa heimische Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*) die Lulo-Blüten bestäubt und welcher Fruchtansatz in Mitteleuropa in Gewächshäusern erreicht werden kann. Dazu wurden 20 Lulo-Pflanzen in einem Gewächshaus kultiviert, das Verhalten von *B. terrestris* auf Lulo-Blüten beobachtet und des weiteren fünf Bestäubungsbehandlungen durchgeführt und der Fruchtansatz quantifiziert. Untersucht wurden einmalige und mehrmalige Bestäubung durch *B. terrestris*, Selbst- und Kreuzbestäubung per Hand, sowie eingetütete Blüten, wodurch Hummel- und Handbestäubung ausgeschlossen waren. Die Ergebnisse zeigen, dass *B. terrestris* die Lulo-Blüten intensiv anfliegt und bestäubt. Außerdem wurde beobachtet, dass die Hummeln 17 Sekunden auf männlichen Blüten verblieben sind und damit durchschnittlich 3 Sekunden länger als auf zwittrigen Blüten verweilt sind. Darüber hinaus zeigen die Untersuchungen, dass zur Produktion von Lulo-Früchten Bestäubung unabdingbar ist, da eingetütete Blüten keinen Fruchtansatz zeigten. Mehrmalige Besuche der Blüten durch *B. terrestris* hingegen zeigten einen ebenso hohen Fruchtansatz wie per Hand kreuzbestäubte Blüten (beide 85% Fruchtansatz). Durch die vorliegenden Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass mit *B. terrestris* als Bestäuber auch in Mitteleuropa in Gewächshauskulturen ein hoher Fruchtansatz und damit eine hohe Fruchternte erzielt werden kann.

# Table of Contents

1 Introduction.....	1
2 Materials and methods .....	2
2.1 Growth conditions and bumblebee colony.....	2
2.2 Bumblebee behaviour and pollination trials.....	5
2.3 Statistical Analysis .....	8
3 Results.....	8
3.1 Pollination behaviour of <i>Bombus terrestris</i> .....	8
3.2 Impact of pollination treatment on fruit set.....	11
4 Discussion .....	13
4.1 <i>Bombus terrestris</i> visits lulo flowers substantially.....	13
4.2 Longer <i>B. terrestris</i> visits on male flower than on hermaphroditic flowers.....	14
4.3 Lulos require a pollination treatment under glass .....	15
4.4 <i>B. terrestris</i> pollination is highly successful.....	16
5 Conclusion .....	17
Acknowledgements.....	17
References.....	18