

Projektdurchführende: Christine Augner, Ireen Engelhardt, Ronja Schoenau

Betreuer: Dr. M. Burkart

Ziel des Geoökologie III-Projekts

Der Botanische Garten Potsdam erhielt von den Gruson-Gewächshäusern Magdeburgs eine Agave der Art *Manfreda hauniensis*. Die phänotypische Erscheinung der Magdeburger Agave und eine Recherche zu *Manfreda hauniensis* deuten allerdings darauf hin, dass es sich hierbei eher um eine Hybride der *Manfreda* handelt.

Gegenstand dieses Projekts war es, Aussagen zu Wachstumsverhalten, Nektarproduktion und Blühphänologie dieser Agave zu gewinnen.

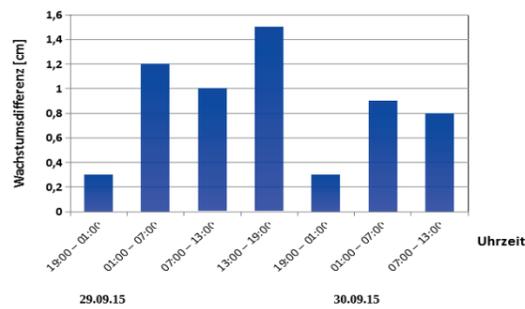
Einleitung

In Mexiko, vor allem in den trockenen Regionen, findet sich die größte Vielfalt der Gattung Agave L.. Hierbei handelt es sich um monokotyle, meist derbe Rosettenpflanzen, die durch ihre dicken saftigen Blätter und deren Fähigkeit der Wasserakkumulation besonders an die Trockenheit angepasst sind. Eine weitere Adaption stellt der CAM-Stoffwechsel der Agaven dar.

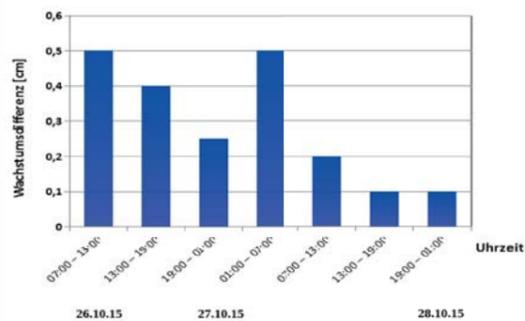
Die Bestäubung der zumeist zwittrigen Blüten der Agaven erfolgt bevorzugt durch Fledermäuse, aber auch durch Insekten oder Vögel (Kolibris).

Wachstum

Vom 21.09. bis zum 01.12.2015 wurde die Wuchshöhe des Blütenstängels täglich dokumentiert und darüber hinaus durch zwei 48h-Messungen in einem Zeitintervall von 6 Stunden erfasst. Die Bestimmung der Wuchshöhe erfolgte mit Hilfe einer Wasserwaage und einer eigens dafür konstruierten Messlatte.



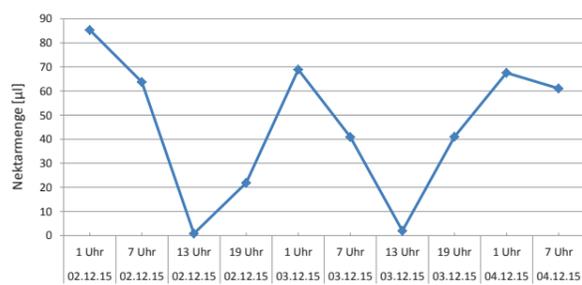
Grafik 1: Wachstum im Tagesverlauf (1. 48h-Messung)



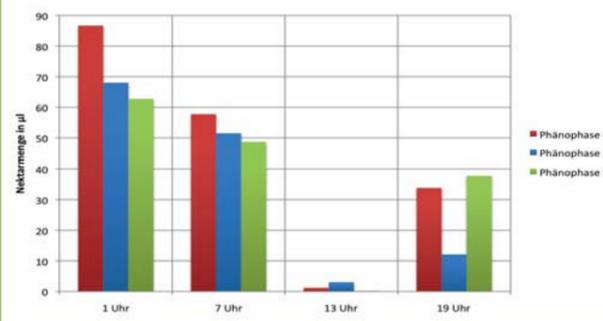
Grafik 2: Wachstum im Tagesverlauf (2. 48h-Messung)

Nektarproduktion

Für die Bestimmung der produzierten Nektarmenge wurden insgesamt 12 Blüten markiert und untersucht (siehe Abbildung 2). Im Zeitraum vom 01.12. bis 04.12.2015 erfolgte für jede Blüte eine 48h-Messung in einem Zeitintervall von 6 Stunden. Zur Bestimmung der Nektarmenge wurden Kapillarpipetten in verschiedenen Volumengrößen eingesetzt.



Grafik 3: Durchschnittliche Nektarproduktion



Grafik 4: Durchschnittliche Nektarproduktion im Tagesverlauf



Abbildung 2: Agave mit markierten Blüten
Bild: Ireen Engelhardt



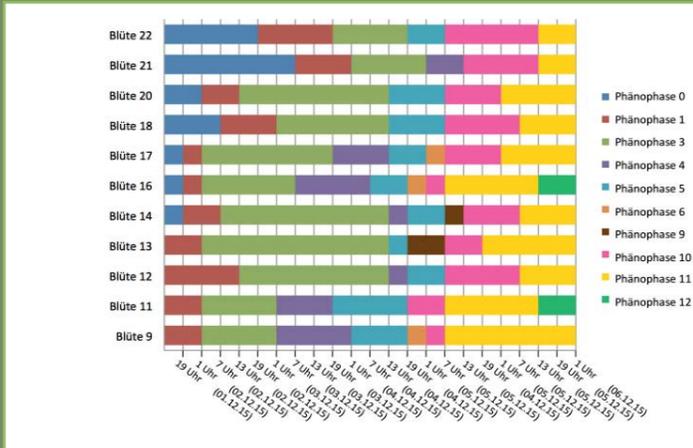
Abbildung 3: Blattrosette der Agave
Bild: Ronja Schoenau



Abbildung 4: Entnahme von Nektar mit Hilfe einer Kapillarpipette
Bild: Christine Augner

Blühphänologie

Die Blühphänologie wurde von insgesamt 20 Blüten über einen Zeitraum von zwei Wochen erfasst (01.12. bis 14.12.2015). Die verschiedenen Entwicklungsstadien wurden mit Hilfe einer Phänoskala bestimmt (siehe Tabelle 1).



Grafik 5: Dauer der Blühphänophasen ausgewählter Blüten

Phäno- phase	Beschreibung				
0	Knospe zu		6	Alle Antheren geöffnet, Griffel kürzer als Antheren	
1	Antheren sichtbar		9	Griffel länger	
3	Antheren strecken sich		10	Griffel glänzend	
4	Antheren gestreckt, geschlossen		11	Griffel welkt	
5	Antheren teilweise geöffnet		12	Griffel ist verwelkt	

Tabelle 1: Darstellung und Beschreibung der Phänophasen; Bilder: Ronja Schoenau und Ireen Engelhardt

Ergebnisse

Bei der ersten 48h-Messung zeigt die Agave mit einer Zunahme des Blütenstängels von insgesamt 6 cm ein deutlich stärkeres Wachstum als bei der zweiten 48h-Messung. Hier wuchs die Agave lediglich 2,1 cm. Im Tagesverlauf ist nachts (1 Uhr) in beiden Fällen das geringste Wachstum zu verzeichnen.

Die Nektarproduktion beginnt mit dem Öffnen der Blüten und ist in der Phänophase 4 am höchsten. Die produzierte Nektarmenge geht mittags (13 Uhr) gegen Null, nimmt im weiteren Tagesverlauf zu und erreicht nachts (1 Uhr) ihren Höchstwert.

Die männliche Phase der zwittrigen Blüten mit Freisetzung der gelben Pollenkörner und reichlicher Nektarproduktion dauert durchschnittlich 2,7 Tage, wobei die Schwankungsbreite bei 2 bis 5 Tagen liegt. Die Dauer der anschließenden weiblichen Phase, bei der sich die Narbe an der Griffelspitze durch abgesondertes Sekret glänzend zeigt, liegt im Mittel bei 2,3 Tagen, wobei es auch hier Schwankungen von 1 bis 5 Tagen gibt. Von Öffnen der Blüten bis zu den ersten Anzeichen des Welkens des Griffels dauert es im Durchschnitt 9 Tage.

Ausblick

Insgesamt gibt es noch zu wenige Vergleichsdaten, um die Ergebnisse besser einordnen zu können. Daher lässt sich auch nicht weiter eingrenzen, um welche Art Hybride der *Manfreda hauniensis* es sich bei der untersuchten Agave handelt.

Weitere Studien auf dem Gebiet der Agavenforschung sind notwendig und wünschenswert, wozu dieses Projekt einen kleinen Beitrag leisten soll.

Danksagung:
Unser besonderer Dank geht an Dr. M. Burkart und die Mitarbeiter des Botanischen Gartens Potsdam für ihre Unterstützung des Projekts.

Quellen: F. Kramer. Ein blütenbiologische Studie an *Agave bovicornuta* im Botanischen Garten der Universität Potsdam (September, 2012); M. Burkart. Fünf Meter sechzig in Kupferbraun Löwenschwanz-Agave ist bis zum Dach gewachsen, in: Potsdamer Tagesspiegel (23.03.15). <http://www.pnn.de/campus/950749/>, (Zugriff: 13.03.16); [PDF] Vorlesung „Botanische Systematik“ der HU zu Berlin; McKain M R.; Wickett N.; Zhang Y. et al.: Phylogenomic analysis of transcriptome data elucidates co-occurrence of a paleopolyploid event and the origin of bimodal karyotypes in Agavoideae (Asparagaceae). In: American Journal of Botany 99 (2) 2012, S. 397-406; Nusinow, D.A., Helfer, A., Hamilton, E.E., King, J.J., Imaizumi, T., Schultz, T.F., Farré, E.M., Kay, S.A. The ELF4-ELF3-LUX Complex Links the Circadian Clock to Diurnal Control of Hypocotyl Growth. *Nature* 475:398-402, 2012; D. J. Howell. Flock Foraging in Nectar-Feeding Bats: Advantages to Bats and to Host Plants, in: *The American Naturalist*, Vol. 114, Nr. 1 (Juli, 1979), pp. 23-49; W. M. Schaffer und M. V. Schaffer. The Reproduction Biology of Agavaceae: I. Pollen and Nectar Production in Four Arizona Agaves, in: *The Southwestern Naturalist*, Vol. 22, No. 2 (3. Juni, 1977), S. 157-167; M. Rocha, A. Valera und L. E. Eguarte. Reproductive Ecology of Five Sympatric Agave Littaea (Agavaceae) Species in Central Mexico, in: *American Journal of Botany* 92(8): 1330-13141 (2005); M. Smith. *Agave difformis* A. Berger [as *Agave haynaldii* Tod.], in: *Curtis's Botanical Magazine*, Vol. 139 [Ser. 4, Vol. 9]: t. 8481 (1913). http://plantgenora.org/illustration.php?id_illustration=7181&mobile=0&code_category_taxon, (Zugriff: 14.03.16); L. A. Slauson. Pollination Biology of Two Chiropterophilous Agaves in Arizona, in: *American Journal of Botany*, Vol. 87, Nr. 6 (Juni, 2000), pp. 825-836;