

Blüteninduktion bei *Coffea arabica* L.

Flower bud induction in *Coffea arabica* L.

N. MAJEROWICZ GOUVEIA *)

Übersetzung und Bearbeitung A. KOTTWIZ **)

1 Einleitung

Im Institut für Landwirtschaft in Campinas, Brasilien, wurde von Nidia MAJEROWICZ GOUVEIA (1984) eine Dissertation über die Differenzierung und das Wachstum der Blütenknospen bei *Coffea arabica* L. erarbeitet.

Im Einverständnis mit der Verfasserin werden wichtige Ergebnisse der Arbeit hier dargestellt.

In den Blattachsen der plagiotrophen Zweige bilden sich bei *Coffea arabica* 5–6 Knospen. Diese „Serienknospen“ werden der Reihe nach gebildet (MOENS, 1963).

Die am dichtesten an der Blattachse sitzenden Knospen bilden meist Blüten und die vierte oder fünfte Knospe nach der Blattachse einen sekundären plagiotrophen Trieb (CHANDLER, 1958). Die Knospen können auch im undifferenzierten Ruhestadium verharren.

Der genaue Zeitpunkt der Blüteninduktion ist bisher bei *Coffea arabica* L. noch nicht festgestellt worden. Nach CHANDLER (1958) findet die Blüteninduktion kurze Zeit nach dem Sichtbarwerden der Knospen statt.

2 Material und Methoden

Es wurden Pflanzen von *Coffea arabica* L. der folgenden Sorten untersucht: Catuai Vermelho, Bourbon Amarello, Mundo Novo und Arabica. Die Pflanzen wuchsen auf dem Versuchsfeld des Instituts für Landwirtschaft in Campinas, Brasilien und wurden dort bonitiert.

*) Dr. N. MAJEROWICZ GOUVEIA, M.Sc.agr., Instituto Agronomico de Campinas, Secas de Genetica, Av. Baras de Itapura 1481, Caixa Postal 28, Cep 13100 Campinas

***) A. KOTTWIZ, M. SC. agr., Technische Universität Berlin, Fachbereich Internationale Agrarentwicklung, Fachgebiet Obstbau, Albrecht-Thaer-Weg 3, 1000 Berlin 33

Die untersuchten Knospen wurden von Zweigen des oberen Baumbereiches genommen, jeweils vom 3. bis 9. Blattpaar.

Der Blütenstand bei *Coffea arabica* L. ist eine gedrungene Trugdolde aus 3–5 Blüten, deren Knospen nacheinander erscheinen, aber gleichzeitig blühen.

In den Achseln der Blätter zwischen Blattstiel und der Nodie erscheint die Knospe. Sie ist zuerst nur als Blattpaar zu erkennen und schwillt dann an. Die Blütenknospe wird sichtbar. Fast gleichzeitig erscheint innen das Blattpaar der nächsten Blütenknospe. Die Blütenknospen sind auf kurzen Stielen zu einem Hauptstamm verknüpft. Wenn sie eine Länge von 10 cm erreicht haben, öffnen sich die Blüten für wenige Stunden und verbreiten einen jasminartigen Duft.

Für die morphologische Beobachtung der Achselknospen wurden acht Entwicklungsstadien definiert:

Stadium 1: Die Knospe erscheint dünn und platt mit nur einem Blattpaar zwischen dem Blattstiel und der Nodie. Sie hat eine Länge von 0,5 bis 1,7 mm und ist von außen noch nicht sichtbar.

Stadium 2: Die Knospe schwillt an. Es zeigen sich leichte Höcker auf der Oberfläche in Höhe der Blattachsen. Die Länge der Knospe beträgt im Durchschnitt 2 mm.

Stadium 3: Es erfolgt eine starke Zunahme des Volumens. Die Knospe wird zwischen Blattstiel und Nodie sichtbar. Eine braune harzähnliche Flüssigkeit umgibt die Spitze. Mit zunehmender Größe verfärbt sich die Flüssigkeit weiß. Die durchschnittliche Länge der Knospe beträgt 3 mm.

Stadium 4: Gegenständig zum ersten Blattpaar erscheint innen das zweite Blattpaar. Dieses ist nicht immer von außen zu sehen. Die durchschnittliche Länge der Knospe beträgt 6,9 mm.

Stadium 5: Die Blütenknospen treten zwischen dem zweiten Blattpaar heraus. Die durchschnittliche Länge der Knospen liegt bei 6,9 mm.

Stadium 6: Die Blütenknospen entwickeln sich weiter bis zur durchschnittlichen Länge von 9 mm.

Stadium 7: Ende der Blütenknospenentwicklung bei einer durchschnittlichen Länge von 10 mm.

Stadium 8: Die Blüten sind geöffnet oder der Blütenstand hat weiße Knospen.

Durch histologische Untersuchungen wurde der Übergang von der vegetativen Knospe zur Blütenknospe untersucht. Hierfür wurden von den Knospen Parafinschnitte angefertigt.

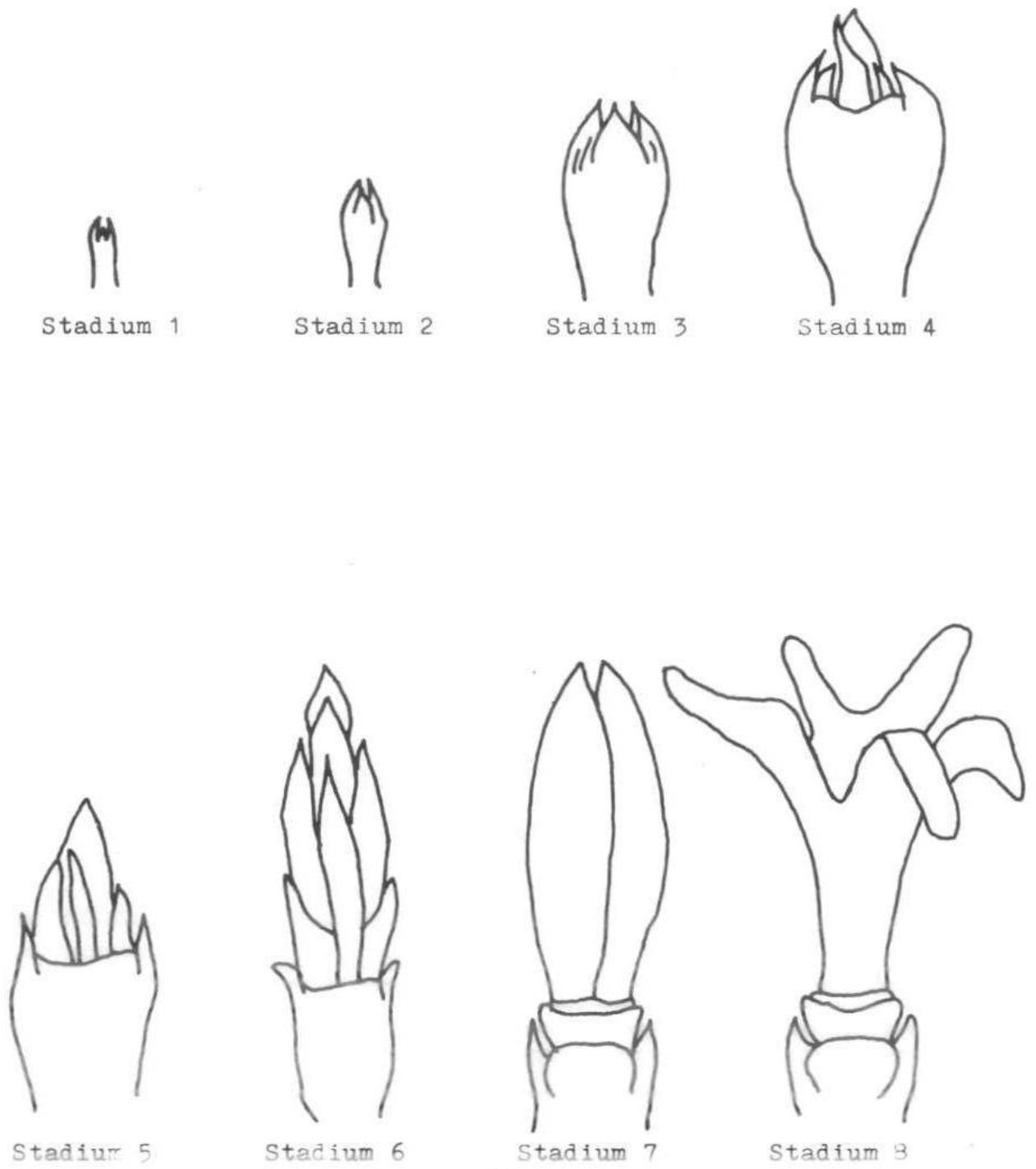


Abb. 1: Entwicklungsstadien der Blütenknospen bei *Coffea arabica* L.

3 Ergebnisse

Die histologischen Untersuchungen zeigten, daß die Knospen im morphologischen Stadium 1 rein vegetativ sind. Sie sind nicht differenziert. Charakteristisch ist die typisch konische Spitze, die eng eingefügt zwischen den ersten Blättern sitzt. Diese Beobachtungen decken sich mit MOENS (1963) bei *Coffea canephora*.

Im morphologischen Stadium 2 erfolgt die Induktion. Hier ist die erste Umstellung der induzierten Knospen zu erkennen. Die Apicalkuppel hebt sich und wird erweitert. In den lateralen Regionen der Spitze zeigen sich zwei Gebiete mit heftiger Zellvermehrung. Diese Bereiche bilden später die Deckblätter und Stiele der zukünftigen Blütenstände.

Im morphologischen Stadium 3 erfolgt das Wachstum und die Differenzierung der meristematischen lateralen Zonen.

Die mikroskopischen Untersuchungen zeigten, daß die Induktion der Blütenknospen in Campinas von Januar bis Ende Juli stattfand.

4 Diskussion

Durch welche Bedingungen die Blüteninduktion bei Kaffee hervorgerufen wird, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Aber eine der folgenden Hypothesen könnte auf die Blüteninduktion bei *Coffea arabica* L. zutreffen.

1. Die Induktion der Blütenknospen wird von einem sensiblen photoperiodischen Mechanismus gesteuert. In Campinas vermindert sich die Tageslänge von 14 Stunden am 22. Dezember auf 11 Stunden am 22. Juni.
2. Die Blüteninduktion unter natürlichen Bedingungen ist abhängig von einem komplexen Mechanismus, der eine Interaktion zwischen Photoperiode, Temperatur und Wasserhaushalt darstellt. Die photoperiodische Reaktion könnte durch die Umweltfaktoren moduliert werden.
3. Die Bildung der Blütenknospen könnte gekoppelt sein an spezielle physiologische Bedingungen, die durch Umweltfaktoren eingeengt und kontrolliert werden, z. B. saisonale Perioden von Feuchtigkeit und Temperatur.
4. In Campinas ist die Länge des Tages immer unter 14 Stunden. Angenommen, daß die Photoperiode induktiv wirkt (PIRINGER und BORTHWICK, 1955), erfolgt die Blüteninduktion nach der Reife der Knospen während des ganzen Jahres. Die Phasen nach der Induktion, wie Differenzierung und Wachstum der Blütenknospen werden dann durch Umweltfaktoren, wie Wasserverfügbarkeit und Temperatur beeinflusst.

Die Versuche zeigten deutlich den Zeitpunkt der Blüteninduktion im hier definierten Stadium 2 und die Differenzierung im morphologischen Stadium 3.

Die Faktoren, die zur Blüteninduktion führen, konnten aber nicht näher bestimmt werden. In der Literatur wird *Coffea arabica* L. als Kurztagspflanze beschrieben (KUMAR, 1979).

KARNATZ (1979) stellte unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus in Westdeutschland fest, daß es sich um eine quantitative Kurztagspflanze handelt. Es entwickelten sich auch bei 16 Stunden Belichtung Blütenknospen, aber sehr langsam.

5 Zusammenfassung

Die Induktion der Blütenknospen bei *Coffea arabica* L. findet statt, bevor die Knospe zwischen Blattstiel und Nodie sichtbar wird. In Brasilien erfolgt die Induktion hauptsächlich von Januar bis Ende Juli.

Coffea arabica L. ist eine quantitative Kurztagspflanze. Die Phasen nach der Induktion wie Differenzierung und Wachstum der Blütenknospen werden durch Umweltfaktoren wie Wasserverfügbarkeit und Temperatur beeinflusst.

Summary

The induction of the flower buds of *Coffea arabica* L. occurs shortly before the buds becomes visible between the stem and the nod. In Brasil this induction usually takes place from January until the end of July.

Coffea arabica is a quantitative short-time plant. The phases after the induction such as differentiation and growth of the flower buds are influenced by environmental factors such as temperature and water stress.

Literaturverzeichnis

1. CHANDLER, W. H., 1958: Evergreen orchards Universität Kalifornien, Lea and Febiger 1958
2. KARNATZ, A., 1979: Studien am Institut für Nutzpflanzenforschung, TU Berlin, Albrecht-Thaer Weg, D-1000 Berlin 33, Mündliche Auskunft.
3. KUMAR, D., 1979: Some aspects of the physiology of *Coffea arabica* L. Kenia Coffee Vol. 44 No. 519: 21-26
4. MAJEROWICZ GOUVEIA, N., 1984: Estudo da diferenciacao e crescimento de gemas florais de *coffea arabica* L. Dissertation, Instituto Agronomico de Campinas, C. P. 28, 13100 Campinas, Brasilien
5. MOENS, P., 1963: Les bourgeons vegetatifs et generatifs de *Coffea Canephora* Pierre. La Cellule 63 (2): 165-244
6. PIRINGER, A. und BORTHWICK, H. A., 1955: Photoperiodic responses of Coffee. Turrialba 5 (3): 72-77