© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## 38. A. Nestler: Einige Beobachtungen an der Paprikafrucht.

(Eingegangen am 11. April 1921. Vorgetragen in der Maisitzung.)

I. Schneidet man frische, an der Pflanze befindliche, vollständig unversehrte (nicht etwa von Schnecken oder anderen Tieren angefressen oder auf andere Weise verletzte) *Capsicum*-Früchte (verwendet wurden zwei Kulturrassen von *Capsicum longum*, deren Früchte ausgewachsen 9—12 cm lang waren und an der Basis 2—3 cm Durchmesser hatten), der Länge nach auf, so findet man sehr oft die den Hohlraum auskleidende Innenepidermis samt den Scheidewänden mit zahlreichen Wassertropfen bedeckt. Die Menge des Wassers ist mitunter so groß, daß es beim Neigen der Frucht förmlich herausfließt.

Diese Beobachtung wurde zu einer Zeit gemacht, als die Samen bereits ausgebildet waren. Ob eine solche Benetzung auch in einem früheren Entwickelungsstadium der Frucht vorkommt und vielleicht irgendeine biologische Bedeutung hat, kann ich nicht angeben.

Man denkt hier natürlich sofort an die ähnliche Erscheinung bei einigen tropischen Pflanzen, an das Kelchwasser von *Spathodea campanulata*, *Nicandra phyraloides* u. a.[1]). Hier wird „auf der Innenseite des sackartigen, vollständig geschlossenen Kelches, von zahlreichen Trichomhydathoden reichlich Flüssigkeit abgesondert, in der sich die Entwickelung der Blumen- und Geschlechtsblätter geschützt vollzieht".

Das zuerst von MOLISCH[2]) beobachtete und näher untersuchte Wasser in den Blütenknospen von *Aconitum variegatum* L. wird „entweder von einzelligen, langgestreckten, als Hydathoden wirksamen Haaren an der inneren Oberfläche der Kelchblätter ausgeschieden, oder es tritt durch die Epidermiszellen selbst aus". —

Die Innenepidermis der Paprikafrucht hat keine Hydathoden, weder Spaltöffnungen noch Trichome; zwischen Gruppen oder Nestern von verholzten Zellen liegen zartwandige, mehr oder weniger zusammengedrückte Zellen. Auch die Fruchtscheidewände zeigen

1) G. HABERLANDT, Physiologische Pflanzenanatomie 1904, S. 441.

2) H. MOLISCH, Über den Wasserkelch der Blütenknospe von *Aconitum variegatum* L. Diese Berichte 1920 S. 341.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



an den Ansatzstellen denselben Bau wie die Innenepidermis, an den übrigen Teilen fehlen die Sklereiden; zwischen beiden Epidermen der Scheidewände liegt ein lockeres, zartwandiges Parenchym mit zahlreichen Interzellularen. —

Nach außen hin ist die Fruchthaut von spaltöffnungsfreien, trichomlosen Epidermiszellen bedeckt, die eine mächtige, bis 25 $\mu$ dicke Außenmembran besitzen; unter der ununterbrochenen Kutikula liegen bis 15 $\mu$ dicke Kutikularschichten.

Ganz abgesehen davon, daß unter der Epidermis noch ein bis 7 Zellagen dicker, collenchymatischer Kork liegt, wird man aus dem Baue der Epidermiszellen schließen können, daß ein Austritt von Wasserdampf zum mindesten sehr erschwert ist[1]). Ein Eindringen des Wassers von außen nach innen ist wohl ausgeschlossen.

An der Spitze der reifen Frucht erscheint die Ansatzstelle des Griffels bzw. der Griffelkanal vollständig verwachsen, also geschlossen.

Beachtenswert für die Abschließung der Frucht nach außen hin scheint mir folgender Versuch zu sein, den ich bisher allerdings nur an trockenen, jedoch noch an der Pflanze befindlichen Früchten einer Rasse von *Capsicum annuum* anstellen konnte. Ich wählte dazu solche Früchte, bei denen die Fruchtachse mit dem Fruchtstiele eine mehr oder weniger gerade Linie bildete. — Die mit dem mehrere Zentimeter langen Stiele abgeschnittene Frucht wurde so in ein Glasröhrchen mit heißem Wasser gesteckt, daß die Schnittfläche des Stieles nach abwärts gerichtet war. Durch die Wärme des Wassers wird die in der Frucht befindliche Luft ausgedehnt und sucht zu entweichen.

Falls irgendeine Öffnung in der Fruchtwand vorhanden wäre, so würde sich die Luft bei senkrechter Lage des Röhrchens naturgemäß nach aufwärts bewegen. Das ist aber nicht der Fall; es bildet sich nur an der Schnittfläche des Fruchtstieles ein sehr zierlicher, nach abwärts gerichteter Blasenstrom. Weder an der Spitze der Frucht noch an einer anderen Stelle ist ein Entweichen der Luft zu beobachten, ein Beweis, daß die Frucht vollständig nach außen hin abgeschlossen ist. — Das Wasser, welches durch die Gefäßbündel im dünnwandigen Parenchym der Fruchthaut zugeführt wird, kann also weder in flüssigem noch in gasförmigem Zustande (in letzterem Falle zum mindesten sehr schwer), nach außen gelangen; dagegen kann es nach innen, also in die Frucht-

1) Vgl. PFEFFER, Pflanzenphysiologie 1897, Bd. I, S. 99.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



höhle in der einen oder anderen Form durch die oben erwähnten, zartwandigen Epidermiszellen ausgeschieden werden.

Das in gasförmigem Zustande hier vorhandene Wasser wird bei entsprechender Abkühlung der Frucht als Kondenswasser sichtbar werden.

So wird sich das auf der Innenepidermis in mehr oder weniger großen Menge vorhandene Wasser erklären lassen.

II. Untersucht man diese Wassertropfen mit dem Mikroskope, so findet man in ihnen zahlreiche größere und kleinere Tröpfchen, ferner scheinbar harte Kügelchen, die sich bei Zusatz von Jod gelb färben (ob Myelinkugeln, wie sie MOLISCH[1]) im Kelchwasser der Blütenknospe von *Aconitum variegatum* L. beobachtete, habe ich nicht geprüft). In der Regel kann man in diesem Wasser auch reduzierenden Zucker nachweisen, der wahrscheinlich auf osmotischem Wege den Zellen entnommen worden ist. (In dem Parenchym der Fruchthaut befindet sich bekanntlich viel Zucker, wie ein einfacher Versuch mittels $\alpha$ Naphthol + Schwefelsäure zeigt.)

Weiter findet man in diesen Wassertropfen mitunter in großer Menge Bakterien (keine Hefezellen, keine Pilzhyphen). Kulturen dieser Bakterien lassen sich sehr leicht anlegen.

Man braucht nur mit einem sterilisierten Glasröhrchen, das an dem einen Ende mit einem Wattepfropf verschlossen und am anderen in eine Kapillare ausgezogen ist, dieses kapillare Ende rasch über die Oberfläche der Innenseite der Frucht zu führen, nachdem man mit sterilem Messer eine genügend große Öffnung an der Fruchtwand angebracht hat. Das Übertragen der so aufgenommenen Flüssigkeit in eine PETRI-Schale ist nun sehr einfach. Ich fand bisher, soweit meine Untersuchungen reichen, stets zwei Kokkenarten von ungefähr 1,5 $\mu$ Durchmesser, nach der Farbe ihrer Kolonien als gelbe und rote unterscheidbar, letztere etwas größer als die gelbe.

Beide wachsen bei 20° C. sehr gut auf Gelatine, Agar und Kartoffel, keine Eigenbewegung, keine Gasentwickelung in Zuckeragar; bei Gelatine-Stich wachsen nur die an die Luft grenzenden Individuen; ebenso bei Schüttelkulturen. — Auffallend ist die Farbe des größeren Micrococcus namentlich auf Agar; sie gleicht vollkommen der roten Farbe des Paprikas, womit ich natürlich nicht sagen will, daß zwischen diesem Organismus und dem Farbstoff der reifen Paprikafrucht ein Zusammenhang bestünde. Das

1) H. MOLISCH, l. c. S. 341.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ist ein rein zufälliges Zusammentreffen. Der zweite Micrococcus zeigt auf allen Kulturen eine mehr weniger gelbe Farbe.

Möglicherweise gehören beide Formen zur Gruppe des Micrococcus roseus, der bekanntlich ein sehr verbreiteter Luftorganismus ist.

Es interessiert uns die Frage, wie diese Kokken in das Innere der vollkommen geschlossenen Früchte gelangen können. Ein Eindringen durch die Fruchthaut ist nach dem früher Gesagten vollkommen ausgeschlossen. Wahrscheinlich scheint es mir, daß sie gleichzeitig mit dem Vordringen des Pollenschlauches bei der Befruchtung in das Innere der Frucht gelangen, hier einen entsprechenden Nährboden finden und sich leicht vermehren können.

III. Sowohl die trockenen, als auch die noch ganz grünen, lebenden Früchte an der Pflanze — ich meine die großfrüchtigen *Capsicum*-Rassen — zeigen sehr oft in der Mitte oder im oberen Teile große Einbuchtungen, wie durch einen starken Druck hervorgerufen. Bei den ausgewachsenen, trockenen Früchten des Handels ist man geneigt, diese Deformierung als Folge der Eintrocknung aufzufassen. Da aber, wie gesagt, solche Formänderungen auch bei der frischen grünen Frucht an der Pflanze zu beobachten sind, muß die Ursache wo anders zu suchen sein.

Die Paprikafrucht ist bekanntlich eine bis 12 cm lange, meist kegelförmige aufgeblasene Beerenfrucht, die im basalen Teile vollständig gefächert (2—3fächerig), im oberen Teile infolge unvollkommener Ausbildung der Scheidenwände einfächerig ist. Es ist hier etwa von der Mitte bis zur Spitze ein einziger, bedeutender Hohlraum. Falls keine Verletzung der Frucht vorkommt, ist eine Verbindung des allmählich mit dem Wachstum der Frucht immer größer werdenden Hohlraumes mit der atmosphärischen Luft nach unseren Kenntnissen von der Durchlässigkeit katikularisierter Wandungen für Gase wohl nicht ganz ausgeschlossen, aber gewiß sehr erschwert, da keine Spaltöffnungen vorhanden sind[1]).

Man kann sich nun leicht mit Hilfe eines einfachen Manometers überzeugen, daß der Luftdruck im Innern der Frucht ein negativer ist; es findet ein deutliches Saugen statt, so daß die Differenz des Niveaus der beiden Quecksilbersäulen 1—2 cm beträgt. Da beim Durchbohren der Fruchtwand mit dem Glasrohr

1) Das Fehlen der Spaltöffnungen erklärt vielleicht auch den überaus geringen Stärkegehalt dieser Frucht: nur vereinzelte Zellen des Fruchtwandparenchyms führen bekanntlich, wie durch Jod-Chloral nachgewiesen werden kann, eine sehr kleinkörnige Stärke. — Vgl. PFEFFER, Pflanzenphysiologie I, 107.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



möglicherweise eine Verstopfung der Öffnung des Rohres stattfinden könnte, so empfiehlt es sich, etwa ½ cm hinter dem Ende des Röhrchens noch eine zweite Öffnung seitlich in der Wand anzubringen. In diesem Falle kann auch das Ende des Röhrchens in eine geschlossene Spitze auslaufen, wodurch das Durchbohren der Fruchtwand sehr erleichtert wird. —

Um beim Anbringen des Manometers ein Eindringen der äußeren Luft zu verhindern, wird das Röhrchen hinter seiner Öffnung mit einer kleinen Schichte einer Gummilösung bedeckt; dadurch wird beim Einfügen des Manometers die Berührungsstelle von Glasrohr und Fruchtwand sofort luftdicht abgeschlossen. (Ob und in welcher Weise der Luftdruck im Innern der Frucht zu verschiedenen Zeiten des Tages und bei verschiedenen Temperaturen sich ändert, habe ich nicht geprüft.) Die an den Paprikafrüchten oft zu beobachtenden Eindrücke lassen sich nun durch den Einfluß des äußeren Luftdruckes leicht erklären.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Nestler Anton

Artikel/Article: Einige Beobachtungen an der Paprikafrucht 230-234