

## Werk

**Label:** Rezension

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1896

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0011|LOG\\_0235](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011|LOG_0235)

## Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

glaubt Verf. zahlreiche Species als dimorph in Anspruch nehmen zu können, und stellt als allgemeine Regel auf, dass die in der trockenen Jahreszeit fliegenden Individuen sich von den Formen der Regenzeit durch folgende Merkmale unterscheiden: geringere Grösse, Neigung zu grösserer Schärfe in den Ecken der Vorderflügel, geringerer Umfang oder gänzliches Schwinden dunklerer Zeichnungen der Flügeloberseite, Zusammenfliessen der Zeichnungen der Flügelunterseite zu einer dunkleren Grundfarbe, sowie Schrumpfen oder Schwinden etwa vorhandener Augenflecke u. dergl. Verf. bespricht nun eine ganze Anzahl von Species aus den Familien der Satyrinen, Nymphalinen, Lycaeniden und Pieriden, welche in der trockenen Jahreszeit fehlen und durch andere, in den oben angeführten Punkten von ihnen abweichende Formen vertreten werden, wobei häufig in der Uebergangszeit Zwischenformen auftreten. Züchtungsversuche in der Art der Weismannschen hat Verf. nicht angestellt, derselbe gründet vielmehr seine Folgerungen ausschliesslich auf im Freien gefangene Stücke, deren Flugzeit ihm genau bekannt ist. Herr Barker glaubt, dass bei sorgfältiger Beachtung dieser Verhältnisse die Zahl der gewöhnlich angenommenen Schmetterlings- „Arten“ sich erheblich verringern würde.

R. v. Hanstein.

**M. Treub:** Ueber die Localisation, den Transport und die Rolle der Cyanwasserstoff-säure in *Pangium edule* Reinw. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. 1895, Vol. VIII, p. 1.)

*Pangium edule* Reinw., ein auf den malayischen Inseln und den Philippinen verbreiteter, hochstämmiger Baum, der theils zu den Bixaceen, theils zu den Flacourtiaceen gestellt wird, ist trotz seines Species-namens immer als giftig betrachtet worden. Greshoff wies 1890 durch zahlreiche Versuche nach, dass die Samen, die Blätter, die Rinde, die Früchte, kurz, alle Theile der Pflanze Cyanwasserstoffsäure, wenn nicht in freiem Zustande, so doch in einer sehr unbeständigen Verbindung enthalten. Greshoff hält es für wahrscheinlich, dass eine sehr reductionsfähige Substanz, die als ein Zucker zu bezeichnen sein dürfte, in dieser Verbindung anwesend sei. Er fand auch, dass der Blausäuregehalt der Blätter sich mit ihrem Alter ändert; die jungen Blätter enthalten am meisten davon, nämlich mehr als 1 Proc. der Trockensubstanz. Noch in einigen anderen Pflanzen ist Blausäure (abgesehen von ihrem Auftreten als Zersetzungsp product des Amygdalins bei Amygdalaceen) gefunden worden, aber nur in Spuren, niemals in so beträchtlichen Mengen, wie bei *Pangium edule*. Es erschien daher von grossem Interesse, festzustellen, welche Rolle die Blausäure in dieser Pflanze spielt. Seit Mitte 1891 hat sich Herr Treub mit Untersuchungen zur Aufklärung dieser Frage beschäftigt. Diese ergaben alsbald, dass die Blausäure für die Ernährung von *Pangium* eine bestimmte Bedeutung hat.

Der Nachweis der Blausäure in den einzelnen Geweben geschah mit Hülfe der Berlinerblaureaction

nach einem von Herrn Treub näher beschriebenen Verfahren.

Bei der Untersuchung der verschiedenen Organe stellte sich übereinstimmend heraus, dass die Blausäure vorzüglich im Basttheil der Gefässbündel localisiert ist. Niemals findet sie sich unter normalen Verhältnissen im Holze. Dagegen weicht die Blattspreite (und dies ist ein Umstand von grosser physiologischer Bedeutung) von allen anderen Theilen der Pflanze darin ab, dass sie auch ausserhalb des Bastes Blausäure enthält. Letztere findet sich nämlich auch in allen oder fast allen Zellen des Blattparenchym's sowie innerhalb der Epidermis in den Basalzellen der Blatthaare und in gewissen Zellen, welche Kry-stalle von Kalkoxalat enthalten. Diese Epidermis-zellen stellen nach des Verf. Ansicht nicht bloss Speicher der Blausäure dar, sondern sie sind in erster Linie Werkstätten, in denen dieser Stoff erzeugt wird.

Ausserdem treten noch innerhalb der parenchymatischen Gewebe der Rinde und des Markes der verschiedenen Organe in unregelmässiger Zahl und Vertheilung blausäurehaltige „Specialzellen“ auf. Die Blausäure ist in ganz merkwürdiger Weise in ihnen localisiert, indem die umgebenden Zellen im allgemeinen nicht die geringste Spur davon enthalten. Wenn die Blätter die allgemeinen Laboratorien sind, in denen der grösste Theil der Blausäure, deren Pangium bedarf, bereitet wird, so stellen die „Specialzellen“ kleine selbständige Werkstätten dar, welche die für locale Bedürfnisse nothwendige Blausäure liefern. Sie entstehen an Orten, die von dem leitenden Bastgewebe nicht oder ungenügend versorgt werden, und in dem Maasse, wie die Pflanze an diesen Stellen plastischer Substanzen bedarf. In den älteren Specialzellen wird die Blausäure von einem stark lichtbrechenden, homogenen Körper begleitet, der die Xanthoproteinreaction zeigt und auch seinen übrigen Reactionen nach zu den Eiweissstoffen gehört. In den ganz jungen Specialzellen des Markes ist noch wenig oder nichts von diesem Eiweissstoff enthalten. In einiger Entfernung von der Vegetationsspitze erhält man die Reactionen der Eiweissstoffe und der Blausäure in gleicher Intensität. Entfernt man sich noch weiter vom Gipfel, um sich den Orten zu nähern, wo das active Leben der Elemente des Markes sich vermindert, so verliert die Berliner-Blau-Reaction in den Specialzellen viel von ihrer Intensität, und mehr als die Reaction des Eiweissstoffes. In noch grösserem Abstande vom Gipfel kann man Specialzellen des Markes finden, die gar keine Blausäure mehr enthalten, aber noch immer den Eiweissstoff einschliessen, wenn dieser auch sichtlich abgenommen hat. Aus diesen Wahrnehmungen geht hervor, dass die Blausäure kein nothwendiges Product der chemischen Umwandlungen ist, welchen der in den Zellen aufgespeicherte Eiweissstoff unterliegt, wenn er im Begriffe steht, von der Pflanze aufgebraucht zu werden.

In den krystallführenden Zellen und in den Basalzellen der Haare der Blattpidermis findet sich niemals Eiweissstoff gespeichert. Diese Zellen sind

nur Werkstätten für Blausäure. Das ist ein weiterer Umstand, der zu Gunsten der Ansicht des Verf. spricht, dass die Blausäure von *Pangium edule* kein Product der Zersetzung oder Desassimilation ist.

Ueber das Auftreten der Blausäure im Bast von *Pangium* ergab sich folgendes.

Der Bast besteht aus Siebröhren, Geleitzellen und Parenchymzellen, von denen einige Krystalle enthalten. Er wird von einem Pericykel (Pericambium) mit parenchymatischen Zellen umscheidet. Die Siebröhren enthalten im activen und normalen Zustande eine ziemlich grosse Menge Stärke, die sich mit Jod roth färbt, während die Mehrzahl der Geleitzellen unter denselben Bedingungen einen sich mit Jod gelb färbenden Eiweissstoff enthalten. Dieser Eiweissstoff gleicht in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften dem der Specialzellen, womit immerhin die Identität beider Körper nicht bewiesen ist.

In allen Elementen des Bastes und Pericykels, mit Ausnahme der alten und stark verholzten Fasern und wahrscheinlich auch der Krystallzellen, kann man nun Blausäure finden. In den Siebröhren ist sie etwas schwer nachweisbar, sehr viel leichter in den geschlossenen Geleitzellen. In der unmittelbaren Nachbarschaft der Vegetationsspitze enthalten die noch nicht völlig differenzierten Bastelemente nur verhältnismässig wenig Blausäure, doch erkennt man nach der Aussenseite des in der Bildung begriffenen jungen Bastes hin lange Zellen, die alle mit Blausäure und Eiweissstoff angefüllt sind. Diese Zellen sind die jungen Pericykelfasern, die sich sehr frühzeitig entwickeln. Je weiter man sich vom Gipfel entfernt, um so mehr schwindet der Eiweissgehalt der jungen Pericykelfasern; endlich ist er ganz verschwunden, während die Geleitzellen noch keinen enthalten; in den Siebröhren begegnet man dann zahlreichen Ansammlungen von Eiweisssubstanz. Erst in noch weiterer Entfernung vom Gipfel nehmen die Geleitzellen den Charakter von Eiweisspeichern an, während sich nunmehr in den Siebröhren nur noch wenig Eiweiss vorfindet. Wie für die Specialzellen lässt sich auch für die Geleitzellen zeigen, dass die Blausäure sich nicht in dem Maasse bildet, wie sich der Eiweissvorrath erschöpft, also kein Desassimulationsproduct ist.

Eine der ersten Fragen, die nunmehr entstehen, ist die: Findet ein Transport der Blausäure im Bast statt? Die Ergebnisse, die Verf. durch Versuche an geringelten, jungen *Pangium*-stämmen erhielt, lassen diese Frage unbedingt bejahen; denn es wurde stets oberhalb der (des Bastes beraubten) Ringelstelle eine Anhäufung von Blausäure festgestellt, während sich letztere unterhalb des Ringes vermindert hatte oder verschwunden war. In den Blättern erzeugt, wird die Blausäure im Bast nach allen Orten geführt, wo die Pflanze vieler plastischer Stickstoffsubstanzen bedarf. Durch die Ringelung wird dieser Transport unterbrochen und eine Ansammlung der Blausäure in den Blättern herbeigeführt. In jungen Theilen der

Pflanze, wo die Bastelemente noch nicht genügend differenziert sind, scheinen die, wie oben erwähnt, sich sehr frühzeitig entwickelnden, jungen Pericykelfasern die Leitung zu übernehmen.

Herr Treub konnte bei *Pangium edule* niemals ein Freiwerden von Blausäure aus den verschiedenen Theilen der Pflanze beobachten; augenscheinlich hat dieser Stoff zu grosse Wichtigkeit für die Pflanze, als dass sie ihn in die Luft entlassen sollte. Als Schutzmittel gegen die Angriffe von Thieren wird die Blausäure sicherlich nicht erzeugt. Sie würde sonst nicht im Innern des Bastes dicker Stämme und Wurzeln versteckt sein; auch wird *Pangium edule* von einer Reihe kleiner Thiere, namentlich Insektenlarven, angegriffen, die selbst den Bast durchbohren und sich als unempfindlich gegen dieses Gift erweisen.

Die Blausäure in *Pangium edule* ist vielmehr ein Stoff, auf dessen Kosten sich Eiweisssubstanz aufbaut. Hierauf weisen auch die Ergebnisse einer Reihe von physiologischen Versuchen, die Herr Treub ausführte. Bei Verdunkelung von *Pangium* in Pflanzen verschwindet die Blausäure aus den Blättern; wieder ins Licht gebracht, sammeln diejenigen Blätter, welche nicht abfallen (was freilich die Regel ist), wieder Blausäure an. Wird durch Ringelung der Blattstiele oder in anderer Weise die Ableitung der Blausäure verhindert, so beobachtet man keine Aenderung in der Schnelligkeit, mit der die Blausäure unter Lichtabschluss verschwindet. Dies Verschwinden beruht mithin auf der Verarbeitung der Blausäure innerhalb des Blattes. Auch wenn die Pflanzen sich in kohlen säurefreier Atmosphäre befinden, nimmt die Blausäure in den Blättern ab.

Es geht hieraus hervor, dass zwischen der Blausäureproduction und der Kohlenstoffassimilation eine gewisse Beziehung besteht. Dass diese Beziehung keine directe ist, dass die Blausäureproduction vielmehr von der Anwesenheit von Reservestoffen abhängt, die infolge der Assimilation entstehen, zeigte Verf. unter anderem dadurch, dass er einzelne Theile des Blattes mit Stanniol bedeckte. Es stellte sich heraus, dass nach etwa 14 Tagen diese Theile nicht weniger Blausäure enthielten, als die nicht verdunkelten. Eine chemische Untersuchung der Blätter ergab, dass dieselben Glycose oder einen andern reducirenden Zucker enthielten, und dass dieser besonders in den Kalkoxalatzellen und den Basalzellen der Haare in grosser Menge auftritt. Daher ist der Schluss gerechtfertigt, dass dieser Zucker die stickstofffreie Verbindung darstellt, die zur Bildung der Blausäure in den *Pangium*-blättern nothwendig ist.

Der zur Erzeugung der Blausäure nothwendige Stickstoff wird, wie Verf. durch eine weitere Reihe von Versuchen nachweist, durch Stickstoffsubstanzen des Bodens geliefert. Mit Hülfe der Diphenylamin-reaction konnte gezeigt werden, dass *Pangium edule* dem Boden Nitrate entnimmt und dass diese sich in der Wurzelrinde anhäufen, wenn die Zahl der Blätter