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

Der Farbenwechsel der Rosskastanien-Blumen.

Von

W. O. Focke.

Schon vor längeren Jahren hatte die beim Abblühen erfolgende Umfärbung der gelben Flecke auf den oberen Kronenblättern der Rosskastanie meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Obgleich bereits Konrad Sprengel (Entdeckt. Geheimn. S. 211) sich mit dieser Erscheinung beschäftigt hat, scheint die Deutung derselben doch noch keineswegs sicher festgestellt zu sein. Die Blütenverhältnisse der Rosskastanie sind durch Fr. Hildebrand (Geschlechtervert. S. 11, 26) und Herm Müller (Blum. u. Insekt. S. 154) richtiger geschildert worden als durch Sprengel, aber über die Ursache des Farbenwechsels haben beide Autoren sich nicht ausgesprochen. Eine Mitteilung Aschersons (Naturw. Wochenschrift von Dr. Potonié II (1888) S. 129, 130, vgl. auch Sitzb. Bot. Ver. Brandenb. 1877 S. 114), welche sich mit dieser Frage beschäftigt, hat mir den Anlass gegeben, meine früheren Beobachtungen wieder aufzunehmen. Es ist nun nicht meine Absicht, die Angaben meiner Vorgänger, welche die Rosskastanienblumen untersucht haben, zu besprechen, vielmehr möchte ich auf den folgenden Blättern einfach den Thatbestand und meine Deutung desselben darlegen.

Die Arten von *Aesculus* sind andromonöcisch, d. h. in jedem Blütenstande ist ein Teil der Blüten zwitterig, ein anderer Teil, und zwar der grössere, durch Verkümmerung des Stempels rein männlich. Die Arten der *Pavia*-Gruppe (*Aesculus flava* Ait., *A. Pavia* L. etc.) haben Blumen, welche nach dem biologischen Typus der *Faba*-Blumen gebaut sind; die Kronenblätter bilden eine Art Röhre, so dass für unsere gewöhnlichen Hummeln eine gewisse Kraftanstrengung erforderlich wird, um sie so weit aus einander zu biegen, wie zur Erlangung des Honigs notwendig ist. Für sehr langrüsslige Hummeln und für die grösseren Falter muss die Honiggewinnung aus den Blüten von *Aesculus flava* und *Vicia Faba* sehr leicht sein, aber unser *Bombus terrestris* findet erhebliche Schwierigkeiten und zieht es häufig (bei *Faba* fast immer) vor, durch Einbruch zum Honig zu gelangen. In diesem Falle pflegen zahlreiche Bienen die von den Hummeln gebohrten Löcher zur Nachlese zu benutzen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.zobodat.at

Bei der Rosskastanie ist der röhrige Teil der Blume sehr kurz und wird nur durch die Nägel der Kronenblätter gebildet, die im übrigen fast flach ausgebreitet sind. Der im Grunde der Blumen geborgene Honig ist daher nicht allein Hummeln, sondern auch kleinen Hymenopteren und vielen Dipteren zugänglich.

Beim Erschliessen der Blumen der Kastanien sind die Staubblätter nach abwärts gebogen, die Antheren nicht geöffnet. An den zwitterigen Blumen ist der Griffel gerade vorgestreckt, und zwar nach vorn zu mit einer leichten Krümmung nach oben; die Narbenpapillen sind um diese Zeit gut entwickelt, die Blumen somit ausgesprochen proterogyn. In diesem Stadium ist ein Insektenbesuch bei den männlichen Blüten für die Befruchtung bedeutungslos, während die zwitterigen sofort befruchtet werden können, falls die besuchenden Insekten Pollen heranführen.

Im zweiten Stadium nehmen die Staubblätter eine ähnliche Stellung an wie der Griffel der Zwitterblüten, d. h. sie sind vorgestreckt mit einer leichten Krümmung nach oben. Die Antheren entleeren nun ihren Pollen, so dass ein geeignetes besuchendes Insekt damit bestäubt werden muss.

Im dritten Stadium verändern Griffel und Staubblätter ihre Stellung nicht, haben aber ihre geschlechtlichen Leistungen beendet. Jetzt nehmen die bis dahin wenig auffälligen gelben Flecken auf den oberen Kronenblättern eine schön rote Färbung an. Was ist nun die biologische Bedeutung dieses Vorgangs? In keiner rot gewordenen Blume fand ich eine Narbe mit noch frischen Papillen vor; an den Antheren haftet mitunter noch etwas Blütenstaub, aber bei der überreichen Pollenproduction der Rosskastanie kann es nicht der Mühe lohnen, diese spärlichen Reste abzuholen. Unmöglich kann die Schmuckfarbe einem darauf hinzielenden Zwecke dienen.

Beachtet man die Insekten, welche die Rosskastanienblumen besuchen, so findet man darunter zunächst viele Dipteren und kleine Hymenopteren, welche oft lange an einer einzigen Blüte saugen. Sie setzen sich seitlich an den Rand des engen Blumengrundes neben die Staubfäden und Griffel. Weder mit der Narbe noch mit den Antheren kommen sie in Berührung, so dass sie für die Befruchtung völlig wertlos sind. Selbst die Honigbienen gehören zu den ziemlich nutzlosen Besuchern, obgleich sie durch ihre kräftigen Bewegungen die Staubfäden erschüttern und dann mit Pollen bestäubt werden können, den sie jedoch nur ganz zufällig einmal an einer Narbe abstreifen werden. Wirklich wirksame Befruchter der Rosskastanien sind die Hummeln, welche gerade auf die Mitte der Blume zufliegen, sich mit den Beinen an beiden Seiten derselben festhalten und den Leib auf Griffeln und Staubblättern ruhen lassen. In ähnlicher Weise würden Falter wirken, doch habe ich solche nicht als Besucher der Kastanienblumen beobachtet.

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

Hummeln besuchen die Rosskastanie ziemlich fleissig, ziehen aber offenbar die honigreichere *Aesculus flava* vor.

Bei insektenblütigen Pflanzen mit getrennten Geschlechtern pflegen die männlichen Blumen mit stärkeren Lockmitteln ausgestattet zu sein als die weiblichen, weil es für die Befruchtung notwendig ist, dass die männlichen Blüten zuerst besucht werden. Oft bedingen die Antheren allein schon eine lebhaftere Färbung *(Salix)*, zuweilen kommt ein stärkerer Duft hinzu *(Vitis)*. Sehr oft zeichnen sich die männlichen Blüten oder Blütenstände durch grössere Kronen oder eine grössere Zahl der Einzelblüten aus. Bei den *Petasites*-Arten findet sich eine merkwürdige Verwertung der verschiedensten Lockmittel (Gestalt, Grösse, Färbung, Duft und Honig), die in mannichfaltiger Weise auf die Geschlechter verteilt sind. Bei *Valeriana dioica* und *Ilex Aquifolium* sind die männlichen Blüten rosa, die weiblichen weiss gefärbt.

Die schön roten Flecke auf den älteren Blumenblättern von *Aesculus* können nach allen unsern Erfahrungen nur als Lockmittel gedeutet werden. Ein Insektenbesuch auf diesen Blumen ist aber ohne jede Bedeutung für das Befruchtungsgeschäft. Die thatsächliche Beobachtung ergiebt ferner, dass weder Hummeln noch Fliegen bei ihren Besuchen irgend einen Unterschied machen zwischen den Rosskastanienblumen mit gelben und denen mit roten Flecken. Die Erfahrung an andern Blumen spricht ebenfalls dafür, dass die Insekten in ihrer Auswahl unter den Einzelblumen eines Blütenstandes sich nicht von den besonderen Lockmitteln bestimmen lassen. Nimmt man z. B. in einem Blütenstande einer grossblumigen Brombeerart bei einer Anzahl von Blumen die Kronenblätter weg, so lassen sich die besuchenden Insekten dadurch in keiner Weise beirren: die kronenlosen Blumen erhalten genau ebenso viele Besuche wie die unverletzten der nämlichen Inflorescenz.

Eine unbefangene Würdigung dieser Thatsachen dürfte den Schlüssel zur Deutung der Schmuckfarben bei den alternden Rosskastanienblumen liefern. Auch in der menschlichen Gesellschaft wird der Putz, den die jungen Mädchen anlegen, oft genug durch die Diamantgeschmeide ihrer Mütter und Grossmütter überstrahlt. Die Trägerinnen dieser glänzenden Kostbarkeiten denken nicht daran geschlechtliche Eroberungen zu machen, vielmehr dient ihre Prachtliebe, neben der Befriedigung einer persönlichen Eitelkeit, vorzüglich einem allgemeineren Zwecke: der Schmuck, den die Alten zur Schau tragen, ist zur Erhöhung des Glanzes der Gesellschaft bestimmt. Ganz analog verhält es sich mit den alternden Rosskastanienblumen: sie haben ihren eigentlichen geschlechtlichen Daseinszweck erfüllt, aber sie welken nicht sofort dahin, sondern dienen noch eine Zeitlang dazu, die Gesamtblütenstände ansehnlicher zu machen. Zu Anfang der Blütezeit liegt ein Vorteil darin, wenn die pollenreichen älteren, mit viel Rot ge-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at www.zobodat.at

schmückten Blütenstände der Rosskastanie von den Hummeln früher gefunden und besucht werden, als die minder ansehnlichen jungen, welche fast nur weibliche geschlechtsreife Blumen enthalten.

Es ist mir noch ein anderer Fall bekannt, in welchem abgeblühte Blumen eine schönere Schmuckfarbe tragen als die frischen. Bei *Mespilus (Crataegus) nigra* (W. K.) Willd. nämlich verfärben sich die vorher weissen Kronenblätter nach dem Abblühen in Rosa. Die einzelnen Blütenstände gelangen nicht gleichzeitig zur Entwicklung, so dass ein Besuch von *M. nigra* in der zweiten Hälfte der Blütezeit aus der Ferne die Täuschung hervorrufen kann, als sei er aus Weissdorn- und Rotdornblüten zusammengesetzt. In diesem Falle können die alten rosafarbenen Blumen nur dazu dienen, die Insekten aus der Ferne auf den Strauch aufmerksam zu machen, obgleich die Besuche derselben gar nicht den roten, sondern ausschliesslich den benachbarten weissen Inflorescenzen gelten sollen. Umgekehrt lockt beim Apfelbaum, bei *Ulmaria Filipendula* und *Menyanthes trifoliata* das Rot der Knospen die Besucher zu den viel blasseren Blüten hin.

Zur Erklärung der biologischen Entstehung der Eigentümlichkeiten, welche die Rosskastanie zeigt, kann am besten die Vergleichung mit unsern Apfel- und Birnbäumen dienen. Die Blüten derselben sind zwitterig, aber ihre Zahl ist so gross, dass unmöglich aus jeder von ihnen eine reife Frucht hervorgehen kann. Die meisten Blumen unserer Obstbäume sind somit scheinbar überflüssig, aber sie haben, wenn sie abfallen, doch einen gewissen Daseinszweck erfüllt, weil sie die Augenfälligkeit des blühenden Baumes erhöht haben. Bei einer verwandten Art, nämlich bei der Scharlachquitte, *Cydonia Japonica* Pers., ist eine Stoffersparung eingetreten, indem die Fruchtblätter in einer grossen Zahl ihrer Blumen gar nicht zur Entwicklung gelangen, so dass diese nur noch als Pollenspender und als Schmuck dienen. Ebenso verhält sich die Rosskastanie.[1]) Nur ein kleiner Teil der Einzelblüten ihrer Inflorescenzen würde, schon um räumlicher Gründe willen, Früchte liefern können; die meisten von ihnen haben, wie bemerkt, auch die Fähigkeit dazu verloren, so dass sie nur als Schmuck- und Pollenblumen dienen. In den zwitterigen Blumen sind die drei Functionen zeitlich gesondert: sie durchlaufen ein weibliches, ein männliches und ein ornamentales Stadium, während bei den männlichen Blüten das erste dieser Stadien ganz bedeutungslos geworden ist. Analoge Arbeitsteilungen finden wir im Pflanzenreiche oft genug vor; allbekannt sind die verschiedenen Functionen der Einzelblüten bei vielen Compositen, während bei einigen Liliaceen die Schmuckblumen nicht nur die Geschlechtlichkeit, sondern selbst den blumenähnlichen Bau so sehr verloren haben, dass sie an die extrafloralen Lockmittel, die

[1]) Rein weibliche Exemplare kommen bei dieser allerdings nicht vor, während sie bei der Scharlachquitte vorhanden sind.

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

schönen, bunten, oft kronenblätterähnlichen Hochblätter vieler Bromeliaceen, der *Bougainvillea*, einiger *Cornus*-Arten u. s. w. erinnern.

Das Ergebnis unserer Untersuchung ist somit sehr einfach. Bei den Rosskastanien dienen die alten Blüten vor dem völligen Verwelken noch eine Zeitlang als geschlechtslose Schmuckblumen zur Erhöhung der Anziehungkraft der gesamten Inflorescenzen. Die bescheidenere Färbung der jungen Blumen wird bedingt durch die Proterogynie.

Nach dieser Auffassung würde die Zweckmässigkeit der Blüteneinrichtungen bei den Rosskastanien anscheinend noch dadurch gesteigert werden können, dass die Umfärbung der Flecke an den Blumenblättern schon beim Beginn der männlichen Geschlechtsreife einträte. Ein erheblicher Vorteil würde dadurch aber nicht erreicht werden, so lange die Ueberproduction von Pollen bei den Bäumen noch so gross ist wie jetzt. Es würde natürlich mit der gegebenen biologischen Deutung der Umfärbung nicht im Widerspruch stehen, wenn sich herausstellen sollte, dass durch das Erlöschen der geschlechtlichen Leistungen die Ablagerung eines roten Farbstoffes in den Blumenblättern der Rosskstanie oder die Umwandlung des Gelb in Rot begünstigt würde. Derartige Correlationen, welche durch Verhältnisse des Stoffwechsels bedingt werden, können unter allen Umständen nur zur Entwicklung solcher Eigenschaften führen, welche der Pflanze nützlich oder mindestens unschädlich sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Focke Wilhelm Olbers

Artikel/Article: Der Farbenwechsel der Rosskastanien-Blumen. 108-112