

Ueber das Variieren der Pflanzen in ihrer chemischen Zusammensetzung.

Von

F. Graf von Schwerin.

Die Möglichkeit zum Variieren besteht nach jeder Richtung hin, also auch in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Pflanzenteile. Ich brauche nur an den verschiedenen Geruch der einzelnen Rosensorten und den verschiedenen Geschmack der Obstsorten zu erinnern.¹⁾ Aber auch das Laub und das Holz ist solchen Veränderungen unterworfen. So erwähnt P. Müller¹⁾ (Baumschulbesitzer in Jüngsfeld), daß an einzelnen Formen der *Chamaecyparis Lawsoniana* die rote Spinne sehr stark auftritt. Ebenso habe ich die Beobachtung gemacht, daß einzelne Formen von *Acer dasycarpum* und *Acer Pseudoplatanus* in manchen Jahren sehr stark von Schildläusen befallen wurden, während unmittelbar daneben stehende Reihen anderer Formen derselben Arten wenig oder überhaupt nicht mit Schildläusen besetzt waren. Es geht hieraus hervor, daß der Zuckergehalt der Triebe bei verschiedenen Formen ein und derselben Art verschieden sein kann.

Opiz (Seznam [1852] 9) belegte ein *Acer Pseudoplatanus* mit dem Namen *Ac. melliodorum*; das Exemplar ist nur noch in Herbarien (Prag) vorhanden, wo im getrockneten Zustande natürlich kein Geruch wahrnehmbar ist. Nach meiner Beobachtung haben alle Blüten sämtlicher kultivierten Varietäten und Formen der Urlen (Berg-Ahorne) den gleichen schwachen Honiggeruch. Möglich, daß Opiz beim Sammeln seiner Pflanze zum erstenmale diesen Geruch entdeckte und nun glaubte, er sei nur diesem einen Exemplar eigen, möglich aber auch, daß bei diesem ein, gegenüber anderen Pflanzen der gleichen Art, sehr verstärkter Honiggeruch vorhanden war. *Acer*

¹⁾ Müller, P. (Handelsblatt f. d. D. Gartenbau 1917, S. 383):

melliodorum ist ein nomen nudum, so daß nichts mit Sicherheit festgestellt werden kann. Ein Irrtum konnte für Opiz jedoch insofern möglich sein, als alle mehr oder weniger duftenden Blüten bei heißem Sonnenschein erheblich stärker duften, als an kühlen oder überhaupt sonnenscheinlosen Tagen.

Daß in mehr nördlichen Gegenden die Laubblätter von Bäumen, die im Herbst normaler Weise gelb werden, sich orange oder rot färben, ist zunächst kein Variieren der betreffenden Pflanze, sondern eine von klimatischen Faktoren bedingte Erscheinung.

Ich brachte 1911 den ganzen September in Livland zu und war überrascht und erstaunt über die herrliche Herbstfärbung vieler Gehölze. Spitzahorne (*Acer platanoides*) und Pappeln (*Populus tremula*), die bei uns eine rein gelbe Herbstfärbung besitzen, zeigten ein so leuchtendes Orange, wie es selten bei anderen Gehölzen zu finden ist, auch die Ulmen färbten leicht orange. *Sorbus Aucuparia* hatte ganz allgemein dunkelrote Blätter, noch viel intensiver als die Rot-eiche; nur die Birken, Eschen und Linden blieben, wie bei uns, gelb. Da die vorgenannten Arten die in Livland am häufigsten vorkommenden Laubgehölze sind, so strahlten die Waldränder und die Gärten in einer herbstlichen Farbenpracht, wie wir sie sonst nur aus Beschreibungen der Ufervegetation der großen amerikanischen Seen kennen.

Es wäre nun verkehrt, zu glauben, daß diese livländischen Pflanzen besondere Farbenvarietäten seien, so daß die mit dort geschnittenen Reisern veredelten und dann im wärmeren Klima kultivierten Pflanzen diese prächtige Färbung bewahren würden. Sie ist vielmehr eine Folge der im nördlichen Rußland ganz ungewöhnlich großen Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht. Die Septembersonne überschreitet mittags oft noch 20 Grad, während die Temperatur nachts nicht selten bis auf — 2 Grad sinkt. Dieser schnelle tägliche Wechsel bewirkt im Blatte chemische Veränderungen, die eine mehr rötliche Färbung auslösen, was bei uns nur mitunter bei der Zitterpappel (Espe) geschieht.

Nicht zu verwechseln mit dieser natürlichen Herbstfärbung ist die häufig zu beobachtende rote Krankheitsfärbung, die verletzte oder sonstwie kümmernde Pflanzen, auch oft nur einzelne Aeste, im Herbst annehmen. Solche rotkolorierende *Acer platanoides*, *Prunus serotina* u. a. haben schon oft zu der Annahme geführt, man habe eine rotfärbende Varietät entdeckt, die sich durch Veredlung vermehren lasse, was, da es nur eine vorübergehende Krankheitserscheinung war, natürlich nicht der Fall ist.

Eine andere Erscheinung dieses starken und schnellen Temperaturwechsels ist das „Durchsichtig“-Werden mancher Apfelsorten, d. h. die Frucht bekommt ein wachsartiges Aussehen und hat innen, trotzdem das Fleisch durchaus fest bleibt, eine Farbe etwa wie dünnes Apfelmus (Eisapfel), ohne deshalb an Geschmack zu verlieren, im Gegenteil. Dieselben Arten nach Deutschland verpflanzt, zeigen diese Veränderung nicht mehr oder nur in sehr geringem Grade, der beste Beweis, daß klimatische Einwirkung der alleinige Grund dieser Erscheinung ist.

Es ist als sicher festgestellt, daß Beziehungen zwischen kälteren Standorten einerseits und Anthocyan- (bezw. Zucker-) Gehalt der Blätter andererseits bestehen.²⁾ Es zeigt sich also ein Hervortreten des Charakters der Anthocyanbildung nach Norden hin. Mithin müßte, wie bei allen Standortsformen, der Nachwuchs (die Sämlinge) dieser nördlichen rot und rötlich kolorierenden Pflanzen, ebenso wie die Veredelungen (s. o.), wieder eine gelbe Herbstfärbung erhalten, sobald er in wärmeres Klima zurückgebracht würde. Dies ist aber nicht allgemein zutreffend. Die Untersuchungen Fr. Toblers³⁾ an *Hedera* haben ergeben, daß die Fähigkeit der Anthocyanbildung (bezw. Unfähigkeit der Stärkebildung) sich an nördlicheren Standorten ausbildet, aber dann als ein sich unabhängig vom Standort erhaltendes, vererbbares Merkmal erscheinen, also zu einer bleibenden Varietät oder Form führen kann. Diese wichtige Beobachtung läßt das Vorkommen vieler Varietäten auch im Bezirke des Typus der betr. Pflanzenart erklären, da die Samen so mancher Standortsformen durch Samenflug oder Vögel wieder in das ursprüngliche Verbreitungszentrum zurückgebracht sein können; sie ist überhaupt für das Studium der Formenbildung von ganz besonderer Wichtigkeit!

Zucker wirkt als Schutzmittel gegen Erfrieren, wie bei allen rot- und violetttrindigen Varietäten bekannt; Gerbstoff wirkt hemmend auf die Keimung von Pilzsporen und das Vorkommen organischer Säure macht z. B. gewisse Getreidesorten widerstandsfähig gegen Brand- und Rostpilze. Zu allen diesen Wirkungen genügt das Vorhandensein der genannten Substanzen in nur äußerst geringfügig

²⁾ Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie I (Leipzig 1897), S. 514. — Overton, F., Betrachtungen und Versuche über das Auftreten von rotem Zellsaft bei Pflanzen (Jahrb. f. wiss. Bot. 1899, XXXIII, S. 173).

³⁾ Tobler, Fr., Die Gattung *Hedera* (Jena, G. Fischer 1912, S. 105); Die physiologische Bedeutung des Anthocyans bei *Hedera* (Festschrift d. mediz. naturhist. Gesellsch. Münster 1912):

vermehrtem Grade (wie es ja auch Prinzip der Homöopathie ist). Nach Angaben Prof. Brick's⁴⁾ ist die Widerstandskraft solcher Sorten vererblich, mithin auch das bleibende vermehrte Vorhandensein jener chemischen Bestandteile (Anthocyan etc.).

Das wärmeabsorbierende Vermögen des Anthocyan haben Kny, Stahl und Whitten⁵⁾ durch eingehende Messungen und Vergleiche dargetan. Wenn B. Lidforß⁶⁾ Beispiele angibt, daß auch bei Gehölzen einige rotblättrige Formen sich in einzelnen Fällen gegen Kälte weniger widerstandsfähig erwiesen haben, als die grünen Stammformen, so gesteht er schließlich doch zu, daß diese Ausnahmen von der Regel je nach den äußeren Umständen eintreten dürften. Ich habe die (von anderer Seite bestrittene) Erfahrung gemacht, daß in den meisten — nicht allen — Fällen die Winterfestigkeit der Pflanze von der Provenienz des Samens abhängt. Sämlinge der typischen *Quercus pedunculata* und des *Acer Pseudoplatanus* aus der Umgegend von Florenz froren bei mir in der Mark selbst in milden Wintern alljährlich zurück: bei *Chamaecyparis Lawsoniana* und *Pseudotsuga Douglasii viridis* habe ich ähnliches beobachten können. Ist eine rotblättrige Form daher in einem milderem Klima entstanden, so kann sie, nach einem härteren Klima verbracht, trotz ihres Anthocyangehaltes sehr wohl weniger winterfest sein, als die grüne Form, die an dem neuen, kälteren Pflanzort einheimisch ist.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß die meisten rotblättrigen Formen auch rötlichere oder doch dunklere Rinde produzieren. Diese erwärmt sich nach den Messungen Whitten's a. a. O. bei hellem Sonnenschein erheblich stärker, als die grüne Rinde. Hierdurch müssen die betreffenden Triebe früher austreiben oder doch früher saftreicher werden, als die grünen. Treten dann stärkere Nachtfröste ein, so werden sie trotz ihres Anthocyangehaltes leichter von niedrigen Temperaturen geschädigt, als die in der Entwicklung weiter zurück-

⁴⁾ Brick, Entartung unserer Kulturpflanzen (Vortrag im Naturwiss. Verein, Hamburg, 2. 1. 18).

⁵⁾ Kny, L., Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyan (Atti del Congresso botanico internazionale Genova 1892, S. 135). — Stahl, E., Ueber bunte Laubblätter (Ann. du Jard. bot. Buitenzorg XIII, 1896, S. 137). — Whitten, Das Verhältnis der Farbe zur Tötung von Pfirsichknospen durch Winterfrost (Inaug.-Diss. Halle 1902).

⁶⁾ Lidforß, B., Ueber den biologischen Effekt des Anthocyan (Lund; Botaniska Notiser 1909, S. 65).

stehenden grünen Triebe. Aehnliche Beobachtungen machte Bitter⁷⁾, der für einige Arten die wachstumfördernde Eigenschaft des roten Pigmentes bespricht.

Die Untersuchungen von Tischler und Hryniewicki bestätigen, daß die rotgefärbten Formen eine größere Resistenz gegen Kälte besitzen, als die grünen derselben Arten. Tischler⁸⁾ führt hierfür eine Anzahl gleicher Beobachtungen sowohl seitens Botaniker wie seitens Pflanzenzüchter an. Wenn Whitten in einzelnen Fällen das Gegenteil beobachtet haben will, so kann einerseits mangelhafte Vergleichung, andererseits das von mir vorerwähnte oft frühere Austreiben der roten Formen hierzu die Ursache sein. Auch von letzterem Umstande wurde schließlich das Gegenteil behauptet⁹⁾, während Griffon wieder das Unrichtige dieser Jumelle'schen Behauptung nachwies.

Die Tatsache, daß die roten Formen widerstandsfähiger gegen Kälte sind als die grünen, ist von besonderem pflanzengeographischen Interesse; sie erhält, wie auch Tischler bestätigt, eine große Wichtigkeit für die Lehre von dem Entstehen neuer Arten. Nach de Vries¹⁰⁾ sind die samenbeständigen elementaren Arten auf dem Wege der Mutation entstanden. Wäre dies aber ausschließlich und ohne andere Ursachen der Fall, so wäre es unmöglich, daß Pflanzen durch das Hervorbringen von rotem Pigment sich einem härteren Klima anpassen könnten. Daß letzteres aber, wenigstens bei vielen Formen, tatsächlich der Fall sein kann, glaube ich mit meinen vorstehenden Darlegungen bewiesen zu haben. Auch Kerner von Marilaun¹¹⁾ glaubte zu derselben Erkenntnis zu kommen, da er beobachtete, daß von allen Tieflandpflanzen, die er in seinem sehr hoch gelegenen Alpengarten kultivierte, nur diejenigen gut fort kamen, die hier Rotfärbung annahmen.

Wenn nun Tischler, l. c., meint, die auf solche Weise entstandenen Arten seien nicht samenbeständig, so möchte ich dies

⁷⁾ Bitter, Dichroismus und Pleochroismus als Rassencharaktere (Festschrift zu Aschersons 70. Geburtstag, Berlin 1904, S. 158).

⁸⁾ Tischler, G., Ueber die Beziehungen der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen (Beiheft z. Bot. Centralbl. XVIII, Abt. 1, 1905, S. 452 ff.); vergl. auch Fr. Tobler in Engler's Bot. Jahrb. XXXVIII. (1906), S. 9 des Litt. Ber.

⁹⁾ Jumelle, in Buscalioni e Pollacci, Le Antocianine ed il loro significato biologico (Atti del Ist. Bot. d. Univ. Pavia, N. Ser. VIII, S. 135, Mailand 1904); dazu Ref. von Fr. Tobler, a. a. O., S. 5 des Litt. Ber.

¹⁰⁾ De Vries, Die Mutationstheorie I, S. 597 ff.; Leipzig 1901.

¹¹⁾ Kerner von Marilaun, Pflanzenleben I, S. 364; Leipzig 1888.

bezweifeln, da nach den oben angeführten Beobachtungen Toblers sich sogar die im kälteren Klima rotfärbenden Formen als samenbeständig auch im wärmeren Klima erwiesen haben.

Uebrigens wird die Rotfärbung nicht nur durch tiefe Temperaturen begünstigt, sondern auch durch Licht. Ich konnte durch langjährige Beobachtungen feststellen, daß das Laub der Blutbuchen eine bedeutend intensivere und dunklere Färbung erhält, wenn während der Periode des Heranwachsens der jungen Blätter der Himmel wolkenlos war. In Jahren, wo die noch nicht ausgereiften Blättchen keinen oder wenig Sonnenschein fanden, blieb die Farbe für das ganze Jahr hindurch stumpfer und heller. Auch die im Schatten des Außenlaubes liegenden Blätter sind bei allen rotblättrigen Gehölzen weniger intensiv gefärbt, als die der Sonne ausgesetzten, und spielen mehr ins Grünliche.

Verringern irgendwelche chemischen Veränderungen für die betreffenden Pflanzen die Widerstandsfähigkeit gegen den Befall mit Krankheiten oder tierischen und pflanzlichen Schädlingen, so merzt im allgemeinen die Natur die anfälligeren Formen allmählich von selbst aus. Wir sehen dies z. B. an der „La France“-Rose, manchen Kartoffelsorten, Malvenformen und vielen anderen Pflanzen. Die ungeschlechtliche Vermehrung hat, wie längst bewiesen, nicht das mindeste mit einem allgemeinen Rückgang zu tun. Die angeblich wegen Stecklingsvermehrung seit 1879 (dem Jahre ungewöhnlich großer Frostschäden) absterbenden Pyramidenpappeln tun im Rheintal und in anderen wärmeren Gegenden Deutschlands den Anhängern jener ganz willkürlichen und vor allem unbewiesenen Annahme nicht den Gefallen, sondern sind kerngesund¹²⁾, ebenso der gesamte junge Stecklings-Nachwuchs seit 1880. Erst durch den harten Winter 1916/17 sind erneute Schäden entstanden.

¹²⁾ Graf von Schwerin, F., Das Absterben der Pyramidenpappeln (in Mitt. d. D. Dendrol. Ges. 1902, S. 63 (S. 442 des Neudrucks), und 1904, S. 107).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Schwerin Friedrich [Fritz] Kurt Alexander von

Artikel/Article: [Ueber das Variieren der Pflanzen in ihrer chemischen Zusammensetzung. 117-122](#)