

HILDEMAR SCHOLZ

Frühe Nachricht von Antherenbränden (Microbotryales) bei Nelkengewächsen (Caryophyllaceae)

Kurzfassung

Der deutsche Botaniker JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER beschrieb 1761-1766 erstmals Antherenbrände ("widernatürlicher Samenstaub") in Blüten verschiedener Nelkengewächse.

Abstract

Early notice of anther smuts (Microbotryales) on species of the Carnation Family (Caryophyllaceae)

In 1762 and 1763 the famous German botanist JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER observed and studied for the first time powder of smut spores (Microbotryales) as unnatural pollen („widernatürlicher Saamenstaub“) within the anthers of several Caryophyllaceae plants in the nature and in the course of his extensive pollination and hybridisation experiments. His statements on these fungal spores in the voluminous work "Vorläufige Nachricht über das Geschlecht der Pflanzen" (preliminary notice on the sex of plants) remained unnoticed by mycologists and plant pathologists so far. In this article KÖLREUTER's observations are cited and annotated.

Autor

Prof. Dr. HILDEMAR SCHOLZ, Freie Universität Berlin, Botanisches Museum und Botanischer Garten
Königin-Luise-Str. 6-8, D-14191 Berlin.
e-mail: hischo@zedat.fu-berlin.de

Entgegen allgemeiner Ansicht ist die Erforschungsgeschichte der Brandpilze noch nicht abgeschlossen. JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER (1733-1806), durch dessen klassische Arbeit „Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen“ (1761-1766) die Sexualität der Pflanzen endgültig bewiesen war (MÄGDEFRAU 1992), berichtet in seinem Werk auch über einige Krankheitssymptome in Blüten von Nelkengewächsen (Caryophyllaceae) aus Württemberg. Die von KÖLREUTER beschriebenen Schädigungen sind heute als Folgen von Brandkrankheiten erkannt und werden als „Brände“, genauer als Antherenbrände der Microbotryales bezeichnet. Von den Mykologen und in der pflanzenpathologischen Literatur sind diese Beobachtungen und Untersuchungen von KÖLREUTER bis jetzt noch nicht zur Kenntnis genommen und gewürdigt worden (siehe z. B. AINSWORTH 1976).

JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER wurde 1733 in Sulz (am Neckar) geboren und starb 1806 in Karlsruhe. Studium der Medizin und Botanik an den Universitäten Tü-

bingen und Straßburg (Dr. med. 1755 Tübingen). 1756 Mitarbeiter der Akademie der Wissenschaften St. Petersburg. 1761 Rückkehr nach Deutschland (Württemberg) an seinen Heimatort Sulz, später Übersiedlung nach Calw. 1763 Direktor der fürstlichen Botanischen Gärten und Professor für Naturgeschichte in Karlsruhe. – Ausführliche Biographie KÖLREUTERS von BEHRENS (1894). – An KÖLREUTER erinnert heute noch die vielfach angepflanzte *Koelreuteria*, ein kleiner Baum aus der Familie der Sapindaceae (Heimat Ostasien). In Karlsruhe, seiner langjährigen Wirkungsstätte, gibt es sogar einen Köhreuter-Weg.

Die parasitischen Brandpilze der Samenpflanzen entwickeln ihre Überdauerungs- und Verbreitungssporen (Brandsporen) oft streng lokalisiert und mehr oder weniger ausgedehnt (in sog. Sori oder Lagern) an oder in bestimmten Pflanzenteilen (z.B. Blättern, Stängeln, Wurzeln, Fruchtknoten), einige in den Staubfächern (Theken) der Staubbeutel (Antheren) sonst morphologisch kaum veränderter Staubblätter, die dann statt Pollenkörnern Brandsporen enthalten und diese ausstreuen. Die Kenntnis dieser schädigenden Pilze der Antherenbrände geht auf C. H. PERSOON zurück, der in seiner Synopsis Methodica Fungorum (1801) *Uredo (Ustilago) violacea* beschrieb, für welche er die Nelkengewächse *Saponaria officinalis* und *Silene nutans* als Wirtspflanzen angab. Später wurden alle Pilze, die ihre Brandsporen in den Antheren von Nelkengewächsen ausbilden, *Ustilago violacea* (PERS.) ROUSSEL oder *Ustilago antherarum* FR. genannt (LIRO 1924). Heute verteilen sie sich auf einige Arten der Gattung *Microbotryum* LÉVEILLÉ (VÁNKY 1994) – eine Gattung, die nicht nur Antherenbrände mehrerer Wirtspflanzenfamilien umfasst (siehe VÁNKY 1998, SCHOLZ & SCHOLZ 2000).

Als bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts die pilzparasitäre Natur der Antherenbrände noch nicht erforscht war, ja zuvor nicht einmal über die Funktion von Staubbeuteln und Pollenkörnern eine einheitliche Meinung bestand, bemerkten die damaligen Botaniker nicht die kaum auffälligen Schadsymptome an den wirtschaftlich wenig bedeutenden Nelkengewächsen, ganz im Gegensatz zu den seit dem Altertum immer wieder Ernteverluste verursachenden auffälligen Schäden an den Reproduktionsorganen (Fruchtknoten



Dr. Koelreuter.

Abbildung 1. JOSEPH GOTTLIEB KOELREUTER (aus BEHRENS 1894).

bzw. Früchten und angrenzender Blütheile) der angebauten Kulturgräser Weizen (*Triticum*), Gerste (*Hordeum*) und Hafer (*Avena*) durch Getreidebrände, deren ansteckende Eigenschaften (Infektiosität) aber erst 1755 M. TILLET gelang nachzuweisen, auch wenn ihm die wahren Ursachen der Schädigungen (Befall mit pathogenen Pilzen, den Brandpilzen) verborgen blieben (WEHNELT 1937). Einzig und allein KÖLREUTER bildet eine Ausnahme, der in seinem Werk über das Pflanzengeschlecht von vielen Bestäubungs- und Kreuzungsexperimenten mit Wild- und Gartenpflanzen berichtet und dort an einer Stelle seines Werkes (1764) einen „widernatürlichen Zustand der Blumen“ bei Nelkengewächsen erwähnt. Seine Ausführungen zu diesem Phänomenen, nicht zuletzt durch den Vergleich mit „brandichtem Getreide“ und seine Angaben über Farbe, Größe und Gestalt des „widernatürlichen“ und „natürlichen Saamenstaubs“ (Sporen und Pollen), lassen keinen Zweifel aufkommen, dass ihm bei seinen Beobachtung und makro- und mikroskopischen Untersuchungen Antherenbrände vorlagen. Als Ursachen für diese Krankheiten vermutet er witterungsbedingte Umstände (eine damals viel diskutierte Krankheitshypothese). KÖLREUTER nennt die Gattung *Dianthus* (Nelken), *Saponaria officinalis* (Seifenkraut) und *Gypsophila* (Gipskraut). Ein Herbarium KÖLREUTERS, das solche kranken Pflanzen mit dem Brandpilz *Microbotryum violaceum* (PERSOON) G. DEML & F. OBERWINKLER auf *Dianthus*, *Gypsophila* und *Saponaria* enthalten könnte, ist unbekannt (STAFLEU & COWAN 1979) und scheint nicht zu existieren.

(LINNAEUS beobachtete 1737, dass sich in den weiblichen Blüten vom Antherenbrand befallener *Melandrium*-Pflanzen Staubblätter entwickeln, erkannte die befallenen Pflanzen aber nicht als krank, sondern beschrieb sie als besondere Art und später in Flora Suecica (2.ed. 1755) als Varietät seiner *Lychnis dioica* (*Silene dioica* (L.) CLAIRV.). – LIRO 1924)

Wegen des bisher unbeachteten Beitrags KÖLREUTERS für die wissenschaftliche Brandpilzforschung, vor bereits nunmehr fast 250 Jahren, untenstehend der vollständige Wortlaut seiner Ausführungen in § 32, Seite 121 bis 123, „Zweyte Fortsetzung der Vorläufigen Nachricht“ (1764), zitiert nach der Ausgabe in Ostwalds Klassiker der Exakten Wissenschaften, Nr. 41, herausgegeben von W. PFEFFER (Leipzig 1893). Anmerkungen: Im Text muss statt „*Dianth. plumar.*“ Linn., *Dianthus plumarius* (Feder-Nelke), richtig *Dianthus superbus* L. (Pracht-Nelke) stehen; Korrektur von KÖLREUTER, Fußnote Seite 69, „Dritte Fortsetzung der Vorläufigen Nachricht“ (1766). - Der Name *Gypsophila fastigiata* L ist durch *G. repens* L. zu ersetzen, denn von der mit *G. repens* nahverwandten *G. fastigiata*, die als östlich-kontinentale Pflanze nicht in Baden-Württemberg vorkommt (SEYBOLD 1990), ist bis jetzt

kein Antherenbrand bekannt, aber von *G. repens* (VÁNKY 1994). - „Chinesernelke“ = *Dianthus chinensis* L. - „Kupfernelke“ = Bastard-Nelke? - „Haber“ = Hafer (*Avena sativa*). - „Kölbchen“ = Staubbeutel. - „Saamenstaub“ („widernatürlicher“ = Brandsporenpulver; „natürlicher“ = Blütenpollen). - „Insecten oder Honigthau“ und Witterungseinflüsse wurden früher für die Getreidebrände verantwortlich gemacht.

„Es gibt einen gewissen widernatürlichen Zustand der Blumen, der mit dem Brande im Haber und anderen Getreide eine sehr grosse Aehnlichkeit hat, und meines Wissens noch von niemand bemerkt worden ist: ich fand nämlich im verwichenen Sommer unter denen in der Gegend von Calw wild wachsenden Federnelken (*Dianth. plumar.* Linn. Sp. Pl. edit. sec. p. 589. n. 12) hie und da einige, deren Kölbchen einen von dem natürlichen ganz und gar unterschiedenen Saamenstaub von sich gaben. Er hatte eine dunkelbraune und ins purpurrothe spielende Farbe, und bestund aus unzähligen Kügelchen, die überaus klein und viel kleiner, als die Theilchen des natürlichen, waren. Die fruchtbarmachende Eigenschaft mangelte ihm gänzlich: denn es blieb eine Chinesernelke, die ich mit demselben bestäubt hatte, nach dem Belegen noch zehn Tage offen, und es war in Absicht auf den Erfolg eben so viel, als wenn sie gar nicht belegt worden wäre. Bestäubte ich hingegen dieselbe mit dem natürlichen weisslichtgrauen Saamenstaube dieser Federnelke; so schlossen sich die Blumen schon innerhalb vier und zwanzig Stunden, und gaben eben so vollkommene Kapseln und Saamen, als wenn ich sie mit ihrem eignen befruchtet hätte. Ich hatte eben diesen widernatürlichen Zustand schon im Jahr 1762 an einer stark vervielfältigten Kupfernelke wahrgenommen, und mich von der Untauglichkeit ihre bräunlichvioletten Saamenstaubs durch verschiedene Versuche überzeugt. Unter einer grossen Menge Seifenkraut (*Saponaria* off. Linn. Sp. Pl. edit. sec. p. 584. n. 1) das den letztern Sommer in dem botanischen Garten meines werthesten Freundes und Gönners, Herrn Doct. und Med. Pract. *Achatius Gärtners*, worinn ich auf dessen gültigste Erlaubniss die Anlage zur Fortsetzung meiner Versuche und Beobachtungen gemacht hatte, häufig geblühet, war nicht eine einige Pflanze mit einem guten natürlichen Saamenstaube; er war bey allen von eben der Farbe, Grösse und Gestalt, wie bey den erst erwähnten Federnelken, und es erfolgte daher auch bey keiner einigen eine Befruchtung. Zu gleicher Zeit traf ich bey verschiedenen andern im freyen Felde wachsenden Pflanzen von eben der Gattung den nemlichen Saamenstaub an. Bey einer aus gleichem Grunde unfruchtbaren *Gypsophila* (*fastigiata*) Linn. Sp. Pl. Edit. sec. p. 582. n. 4 war er schwärzlich, übrigens aber von eben der Gestalt und Grösse, wie bey den andern. Die Ab- und Aussonderung dieses widernatürlichen Saamenstaubs geschah bey allen diesen

Pflanzen zu eben der Zeit und auf eben die Weise, wie sie sonst bey den fruchtbaren zu geschehen pflegt, und es zeigte sich ausser diesem sonst nichts ungewöhnliches an ihnen. Da dieser widernatürliche Saamenstaub in Ansehung der Farbe, Gestalt und Grösse seiner Theilchen mit der brandichten Materie des Hafers und anderer Getreidegattungen völlig übereinkommt, und bey dem erstern aller Verdacht, den man auf die Insecten oder Honigthau werfen möchte, gänzlich hinwegfällt: so kommt es mir höchst wahrscheinlich vor, dass auch die letztere von einer ganz andern Ursache herrühren muss. Sollte der Grund davon, wie ich fast glaube, in der Witterung liegen: so würde man sich vergeblich bemühen, ein Mittel wider diese Krankheit ausfindig zu machen...“

Literatur

- AINSWORTH, G. C. (1976): Introduction to the History of Mycology. – Pp. 359; Cambridge.
- BEHRENS, J. (1894): JOSEPH GOTTLIEB KÖLREUTER. Ein Karlsruher Botaniker des achtzehnten Jahrhunderts. – Verh. naturwiss. Ver. Karlsruhe, 11: 1-53; Karlsruhe.
- KÖLREUTER, J. G. (1761-1766): Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen nebst Fortsetzungen 1, 2 und 3. – 50, 72, 128 u. 156 S.; Leipzig.
- LIRO, J. I. (1924): Die Ustilagineen Finnlands, I. – Annales Acad. Sci. Fenn., Ser. A., Tom XVII: I-XVII + 1-636 S.; Helsinki.
- MÄGDEFRAU, K. (1992): Geschichte der Botanik. Leben und Leistung großer Forscher. – 2. Aufl., 359 S.; Stuttgart.
- SCHOLZ, H. & SCHOLZ, I. (2000): Die Brandpilze Deutschlands (Ustilaginales), Nachtrag. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg, **133**: 343-398; Berlin.
- SEYBOLD, S. (1990): Caryophyllaceae. S. 368-466 – In: O. SEYBOLD, S. SEYBOLD & G. PHILIPPI (Hrsg.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Bd. 1., 613 S.; Stuttgart (E. Ulmer).
- STAFLEU, F. A. & COWAN, R. S. (1979): Taxonomic Literature II. – Pp. 991; Utrecht.
- VÁNKY, K. (1994): European Smut Fungi. – 570 S.; Stuttgart.
- VÁNKY, K. (1998): The genus *Microbotryum* (Smut Fungi). – Mycotaxon **47**: 33-60.
- WEHNELT, B. (1937): MATHIEU TILLET – *Tilletia*. Die Geschichte einer Entdeckung. – Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, **12**(2): 148 S.; Leverkusen, Höchst.