

Die Konzentration der CO_2 in der Luft entspricht ungefähr $1,2 \text{ cm}^3$ einer 2 proz. Lösung, wenn man annimmt, daß ungefähr $\frac{1}{3}$ der aufgestellten Menge in die Luft entweicht. Unter Berücksichtigung des Verbrauches durch die Pflanzen wurden daher für die letzten Versuche ca. 5 cm^3 Formollösung verwendet.

Wir betrachten das Vorstehende nur als vorläufige Mitteilung und möchten daraus noch nicht den definitiven Schluß auf die Assimilierbarkeit des gasförmigen Formaldehyd gezogen wissen. Daß Formaldehyd übrigens im tierischen Organismus zu Glykogen kondensiert werden kann, wurde erst kürzlich von K. GRUBE (PFLÜGERS Archiv f. Physiologie, Bd. 121, S. 636 (1908) und 126, S. 585 (1909) nachgewiesen.

Wien, pflanzenphysiologisches Institut der Universität.

53. K. Krause: Über harzsecernierende Drüsen an den Nebenblättern von Rubiaceen.

(Mit einer Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 29. Juli 1909.)

Vor einiger Zeit erhielt das Kgl. Botanische Museum in Dahlem von dem Biologisch-landwirtschaftlichen Institut zu Amani Proben von Blattknospen eingeschickt, die in der Landschaft Matumbi in der Nähe von Mohoro gesammelt worden waren und sich durch auffallend starken Harzgehalt auszeichneten. Eine nähere Untersuchung der beigelegten Blatzzweige ergab, daß es sich um Knospen einer Rubiacee *Gardenia lacciflua* Krause handelte¹⁾. Die genannte

1) Die früher gesammelten Exemplare der oben genannten *Gardenia*-Art waren von SCHUMANN ihrer starken Harzentwicklung wegen als *Gardenia resiniflua* Hi. bestimmt worden. Tatsächlich sind sie aber mit dieser Species nicht identisch, sondern weichen vor allem in Form und Größe der Blätter und Blüten sowie in der Behaarung ab, die bei *G. lacciflua* vollständig fehlt, bei *G. resiniflua* dagegen ziemlich stark entwickelt ist. Eine neue Beschreibung hat sich so als nötig erwiesen und ich gebe im Folgenden die Diagnose.

Gardenia lacciflua K. Krause n. sp.; frutex erectus glaberrimus altiusculus interdum arborescens ramulis modice validis teretibus vel ad nodos paullum

Pflanze ist zuerst von BUSSE im Süden von Deutsch-Ostafrika auf dem Mptilaplateau bei Yubanga und dann noch von HOLTZ in den Pugubergen aufgefunden worden. Äußerlich stellt sie einen ziemlich hohen, bisweilen fast baumartigen Strauch dar mit mittelgroßen, breit elliptischen, glänzenden Blättern, an deren Grunde ziemlich große, breit eiförmige Nebenblätter stehen. An den Enden der jungen Zweige sitzen die stark verharzten, noch von den geschlossenen Nebenblättern umhüllten Blattknospen, die von spitz eiförmiger Gestalt sind, etwa 6—10 mm lang werden und getrocknet sehr harte und spröde Beschaffenheit haben. An der lebenden Pflanze ist die Harzentwicklung oft eine so starke, daß das Harz

complanatis cortice sordide brunneo vel griseo sublaevi obtectis. Folia mediocria breviter petiolata; stipulae ovatae basi in vaginam brevem subtubulosam persistentem connatae apice acutae valde resinifluae; petiolus supra applanatus basi paulum incrassatus; lamina tenuiter coriacea nitida elliptica vel ovato-elliptica apice breviter et obtuse acuminata basi obtusa demum paulum ad petiolum decurrens. Flores in axillis superioribus solitarii brevissime pedicellati. Ovarium breve obconicum. Calycis lobi lineari-oblongi obtusi ovario pluries longiores. Corolla subcampanulata, extus glaberrima intus basi puberula, breviter 5-lobata lobis rotundatis obtusis tubo multo brevioribus. Antherae circ. medio corollae filamentis brevissimis affixae, anguste oblongae obtusae utrinque breviter incisae. Stylus teres validus apicem versus subclaviformi-incrassatus corollae tubo aequilongus. Fructus globosus calycis lobis persistentibus valde accrescentibus coronatus.

2—6 m hoher Strauch oder Baumstrauch, dessen vorliegende, bis 35 cm langen und am unteren Ende 6—7 mm dicken Zweige von schmutziggelber bis grauer Rinde bekleidet sind. Die Blätter sitzen auf 1,5—2 cm langen Stielen und tragen am Grunde 8—10 mm lange Nebenblätter, die bis zu einer Länge von 3—4 mm verwachsen sind und hier ausdauern, während ihr oberer freier Teil abfällt. Die Blattspreiten sind infolge eines gleichmäßigen Harzüberzuges von frischem, glänzendem Aussehen und im getrockneten Zustand braun bis grünlich gefärbt; sie erreichen eine Länge von 8—12 cm sowie eine Breite von 4,5—6,5 cm und werden von 10—14 besonders unterseits sehr deutlich hervortretenden Quernerven I. Ordnung durchzogen. Die Blütenstiele messen kaum 5—8 mm. Der Fruchtknoten wird etwa 4 mm lang, während die Kelchabschnitte eine Länge von 8—10 mm erreichen. Die Blumenkrone, die an der lebenden Pflanze weiß gefärbt ist, wird beim Trocknen rotbraun und mißt etwa 1,6—1,8 cm in der Länge. Die Antheren sind annähernd 6 mm lang, während die Länge des Griffels 1,5 cm beträgt. Die Frucht besitzt einen Durchmesser von 1—1,2 cm; die ausdauernden Kelchzipfel werden dann bis zu 2 cm lang.

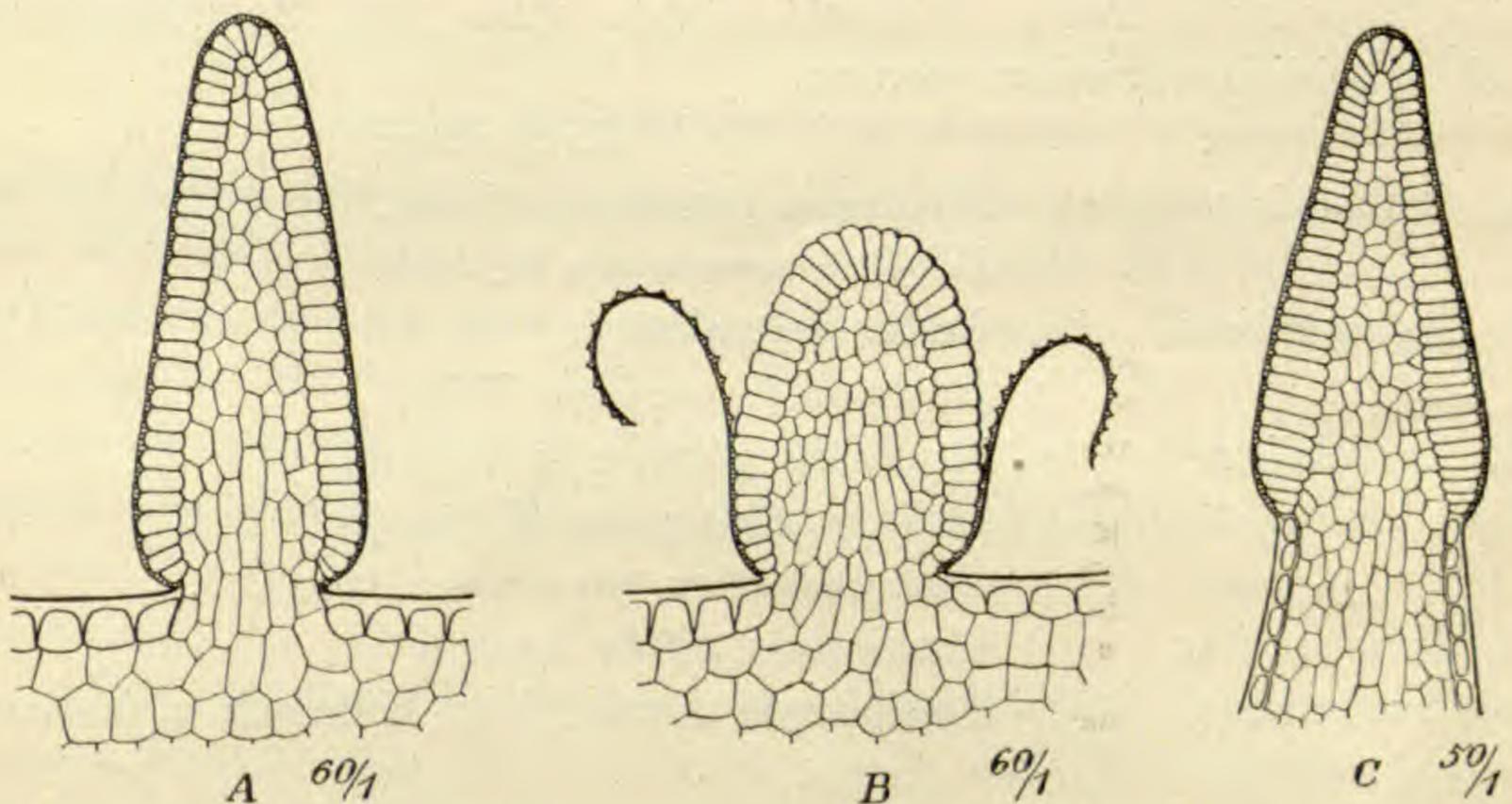
Deutsch-Ostafrika: Mptila-Plateau bei Yubanga, in lichtigem Busch auf Sandboden (BUSSE n. 1109 — mit Blüten und Früchten gesammelt im März 1901); Puguberge, auf Rotlehm (HOLTZ n. 1075 — mit Blüten und Früchten gesammelt im Dezember 1903); Matumbi, bei Mohoro (GRASS in Biol. L. Jnst. Amani n. 2077 — steril gesammelt im August 1908 — Einh. Name: *Kiligo*.)

in großen, grünlichgelben Tropfen aus der Knospe heraustritt, um dann an der Luft sehr bald zu erhärten. Auch die Eingeborenen wissen sich diesen Harzreichtum zu Nutze zu machen, indem sie die Knospen in Menge sammeln und mit dem erwärmten Harz zerbrochene Gefäße und andere Geräte wieder zusammenkitten.

Harzabscheidungen sind bei Rubiaceen schon mehrfach beobachtet worden und Angaben über ihre Entstehung finden sich schon in SOLEREDERS „Systematischer Anatomie der Dikotyledonen“ p. 504. Die Absonderung des harzigen Sekretes erfolgt ausschließlich durch Drüsenzotten, die an den Nebenblättern auftreten. An anderen Teilen der Pflanze, besonders an den Laubblättern, sind sie nicht zu finden. Wenn trotzdem gerade die Blattspreiten einer großen Anzahl von Rubiaceen durch ihr glänzendes, gleichsam lackiertes Aussehen auffallen, so liegt dies daran, daß die Blätter bei ihrer Entfaltung von den Nebenblättern mit einer mehr oder weniger gleichmäßigen Harzschicht bedeckt werden, die sie auch im Alter oft noch vollständig überzieht. Das Auftreten der Harz abscheidenden Drüsenzotten kann ein verschiedenes sein, entweder finden sie sich auf der Innenseite am Grunde der Nebenblätter oder die Enden der Stipeln, die dann meist noch mehrfach zerschlitzt sind, werden in ähnliche Drüsenzotten umgebildet. In beiden Fällen ist die Tätigkeit der Drüsen von keiner sehr langen Dauer; stehen sie an der Spitze der Nebenblätter, so fallen sie in den allermeisten Fällen mit dem oberen Teil derselben bald nach der Entfaltung der Laubblätter ab, finden sie sich auf der Innenseite am Grunde der Stipeln, so fallen sie zwar ihrer tiefen Insertion halber gewöhnlich nicht ab, schrumpfen aber auch hier sehr bald zusammen und werden völlig funktionslos.

Was den anatomischen Bau der Drüsenzotten betrifft, so ist derselbe innerhalb der ganzen Familie von großer Gleichmäßigkeit. Gewöhnlich finden sich die Zotten auf der Innenseite der Nebenblätter, in dichter Menge den untersten Teil derselben bedeckend, entweder treten sie dabei allein auf, dann oft eine sehr scharf begrenzte Zone bildend, oder gemischt mit einfachen, lufthaltigen Haaren. Meist erreichen sie so ansehnliche Größe, daß man sie mit bloßem Auge oder einer schwachen Lupe deutlich wahrnehmen kann. Ihre Gestalt ist langgestreckt, kegelförmig bis fast fingerförmig, oben oft ziemlich stark zugespitzt, unten in einen mehr oder weniger kurzen Stiel auslaufend. Im inneren Bau lassen sie zwei scharf geschiedene Schichten erkennen, außen eine einreihige, von einer dünnen Cuticula überzogene Schicht regelmäßiger, länglicher, palissadenartiger Zellen, innen ein aus mehr isodiametrischen

oder auch etwas in die Länge gestreckten Zellen bestehendes Gewebe, das sich nach unten in den meist aus mehreren Zellschichten bestehenden Stiel und weiter in das Grundgewebe der Nebenblätter fortsetzt. Leitbündel treten mit ihren Endungen niemals in die Drüsenzotten ein. Die Sekretion des Harzes erfolgt immer subcuticular; entweder wird der obere Teil der Cuticula haubenartig als Ganzes in die Höhe gehoben oder aber durch einen Riß zersprengt und dann die einzelnen Abschnitte nach außen zurückgeschlagen. Bei einer ganzen Anzahl der von mir untersuchten Arten enthalten die inneren Zellen der Drüsenzotten reichliche Mengen von Kalkoxalatdrüsen, eine natürlich rein zufällige Er-



A. Drüsenzotte am Grunde eines Nebenblattes von *Gardenia troposepala* K. Sch.;
 B. desgl. von *G. lacciflua* K. Krause mit abgesprengter Cuticula; C. Drüsenzotte
 am Ende eines Nebenblattes von *Dirichletia insignis* Kl.

scheinung, die mit der Funktion der Zotten nichts zu tun hat, sondern sich daraus erklärt, daß bei allen diesen Arten das ganze Grundgewebe der Stipeln sehr reich an Kristallen war.

Treten die Drüsenzotten nicht auf der Innenseite am Grunde der Nebenblätter, sondern an deren zerschlitzten Enden auf, so haben sie ganz ähnlichen Bau und sind höchstens noch durch ansehnlichere Größe ausgezeichnet. Die einzelnen Blattabschnitte sind stets stark zugespitzt und am Ende von einer einfachen Schicht länglicher, palissadenartiger Zellen umgeben, während das innere Gewebe aus weniger regelmäßigen, meist aber auch etwas gestreckten Zellen besteht, genau so wie es bei den oben beschriebenen Drüsenzotten auf der Innenseite der Nebenblätter der Fall war.

Was das Vorkommen der Sekretzotten innerhalb der Familie der Rubiaceen betrifft, das mich vom systematischen Standpunkt aus am meisten interessierte, so ist dasselbe ein sehr gleichmäßiges. Ich habe eine große Anzahl Rubiaceen aus allen Gruppen der Familie untersucht und bei fast allen derartige Gebilde gefunden. Abgesehen von ganz geringen Abweichungen in der Größe und der äußeren Form war dabei stets der gleiche Typus im anatomischen Bau zu erkennen. Vertreter der entferntest stehenden Gruppen zeigten in der Beschaffenheit ihrer Sekretdrüsen die weitest gehende Übereinstimmung. Die folgende kurze Liste bringt für jede einzelne Gruppe der Rubiaceen eine Anzahl Vertreter, an denen ich Drüsenzotten beobachtet habe, und die Zahl dieser beliebig herausgegriffenen Beispiele könnte ohne jede Schwierigkeit noch erheblich vermehrt werden.

Gruppe:	Artnamen:
1. <i>Condamineae</i>	<i>Portlandia grandiflora</i> Zucc. <i>Bikkia campanulata</i> K. Sch.
2. <i>Oldenlandieae</i>	<i>Pentas lanceolata</i> L. <i>Pentas Schimperiana</i> Vtke.
3. <i>Rondeletieae</i>	<i>Rondeletia stenocarpa</i> Griseb. <i>Pallasia Stanleyana</i> Klotzsch <i>Chalepophyllum guayanense</i> Hook. f.
4. <i>Henriquesiae</i>	<i>Henriquesia nitida</i> Spruce
5. <i>Cinchoneae</i>	<i>Ladenbergia Lambertiana</i> Klotzsch u. andere Arten. <i>Coptospelta flavescens</i> Korth. <i>Danais Gerrardii</i> Bak.
6. <i>Naucleae</i>	<i>Adina lasiantha</i> K. Sch.
7. <i>Mussaendeae</i>	<i>Urophyllum hirtellum</i> Bth.
8. <i>Gardenieae</i>	<i>Gardenia lacciflua</i> Krause <i>Chomelia nitidula</i> K. Sch. <i>Retiniphyllum secundiflorum</i> H. et Bpl.
9. <i>Alberteae</i>	<i>Lamprothamnus zanguebaricus</i> Hi. <i>Belenophora coffeoides</i> Hook. f.
10. <i>Knoxieae</i>	<i>Pentanisia variabilis</i> Harv.
11. <i>Vanguerieae</i>	<i>Plectronia nitens</i> K. Sch., u. a.
12. <i>Guettardeae</i>	<i>Timonius nitidus</i> K. Sch. <i>Dichilanthe arborea</i> Muell.-Arg. <i>Guettarda succosa</i> u. <i>G. resinosa</i> Pers. <i>Malanea bahiensis</i> Muell.-Arg.
13. <i>Chiococceae</i>	<i>Chiococca brachiata</i> Ruir et Pav. <i>Chione glabra</i> DC.

Gruppe:	Artname:
14. <i>Ixoreae</i>	<i>Ixora Notoniana</i> Wall., u. a. <i>Coffea stenophylla</i> G. Don, u. a.
15. <i>Psychotriaceae</i>	<i>Grumilea succulenta</i> Hi. <i>Palicourea thyrsiflora</i> , DC., u. a. <i>Pagamea sessiliflora</i> Spruce.
16. <i>Paederieae</i>	<i>Paederia foetida</i> L.
17. <i>Anthospermeae</i>	<i>Anthospermum muricatum</i> Hochst. <i>Coprosma Baueri</i> Endl.
18. <i>Coussareae</i>	<i>Coussarea pentamera</i> Karst., u. a.
19. <i>Morindeae</i>	<i>Morinda citrifolia</i> L. u. <i>parvifolia</i> Bartl.
20. <i>Spermacoceae</i>	<i>Borreria spec.</i>
21. <i>Galieae</i>	—

In den Gruppen der *Oldenlandieae*, *Knoxieae*, *Paederieae*, *Anthospermeae* und *Spermacoceae* scheinen die Drüsenzotten immer nur an den borstigen Enden der mehrfach zerschlitzten Nebenblätter vorzukommen, niemals aber am Grunde derselben. Bei der letzten Gruppe der Rubiaceen, bei den *Galieae*, deren Nebenblätter laubblattartig entwickelt sind, fehlen Drüsenzotten vollständig; dafür treten hier nach den Beobachtungen von RADLKOFER hin und wieder in der Epidermis der Blattunterseite große, harzige Sekretzellen auf, die pellucide Punkte erzeugen.

Das häufige Vorkommen der Drüsenzotten innerhalb der ganzen Familie legt die Vermutung nahe, daß dieselben überhaupt bei der größten Mehrzahl der Rubiaceen zu finden sind. Um das Verhalten einer größeren Anzahl von Arten eines enger begrenzten Verwandtschaftskreises nach dieser Richtung hin festzustellen, habe ich sämtliche mir zur Verfügung stehende Spezies der schon zu Anfang erwähnten, ziemlich großen und polymorphen Gattung *Gardenia* auf das Auftreten von Sekretzotten hin untersucht. Die Gattung erschien mir umso geeigneter hierfür, als ihre Arten in der Beschaffenheit des Standortes sehr weitgehende Verschiedenheiten zeigen und zu ihnen sowohl stark xerophile wie auch mesophile, ebenso aber auch ausgeprägt hygrophile Formen gehören, unter letzteren besonders eine Anzahl Arten aus den Regenwäldern des Kamerungebiets. Da die Harzsekretion durch die Drüsenzotten und der dadurch bewirkte Lacküberzug der Laubblätter ja doch höchst wahrscheinlich ein Mittel zur Verringerung der Transpiration darstellt, so wären zunächst harzsezernierende Drüsen bei den hygrophilen Formen nicht ohne weiteres zu erwarten; trotzdem habe ich sie bei allen Vertretern der Gattung, sowohl bei den

tropisch- und südafrikanischen wie auch den indischen und ostasiatischen Arten, ohne Ausnahme wahrnehmen können. Natürlich macht sich ein sehr erheblicher Unterschied in der Stärke der Harzsekretion geltend; während die Laubblätter der xerophilen Arten tatsächlich meistens mit einer vollständigen, glänzenden Lackschicht bedeckt sind, ist die Harzentwicklung bei den hygrophilen Formen eine ganz geringe und für die Oberfläche der Blätter von gar keiner Bedeutung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Krause Kurt

Artikel/Article: [Über harzsecernierende Drüsen an den Nebenblättern von Rubiaceen. 446-452](#)