

Mitteilungen.

60. A. Engler und K. Krause: Über die Lebensweise von *Viscum minimum* Harvey.

(Mit Taf. X und 2 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 6. August 1908.)

Durch die Freundlichkeit des Herrn J. L. DRÉGE in Port Elisabeth, Neffen des verdienten Erforschers der kapländischen Flora, J. F. DRÉGE, erhielt ich die in Fig. 1 reproduzierte Photographie einer von *Viscum minimum* Harvey befallenen *Euphorbia polygona* Haw. und später auf meinen Wunsch auch ein lebendes Exemplar der Wirtspflanze mit dem Parasiten, sowie in Alkohol konservierte Stammstücke derselben, an denen das Verhalten des Parasiten festgestellt werden konnte. Die Untersuchung habe ich dann mit dem Assistenten Herrn Dr. KRAUSE gemeinsam ausgeführt.

Die Gattung *Viscum* ist in Afrika besonders artenreich und zeigt mancherlei interessante Verschiedenheiten im Verhalten der Vegetationsorgane und in der Verteilung der Geschlechter. Die meisten Arten gehören in die Sektion *Botryoviscum* Engl., deren Achsen sich racemös verzweigen und in den Achseln der laubigen oder schuppenförmigen Blätter Blütentriaden oder Einzelblüten tragen und teils aufrechte, teils hängende Büsche bilden, welche letzteren oft über 1 m Länge erreichen. (*Viscum elegans* Engl. in Usambara.)

Nur wenige Arten (*Euviscum* Engl.) zeigen vorherrschend gabelige Verzweigung wie unser *Viscum album*. Zu diesen gehört auch die kleinste Art der Gattung, das hier zu besprechende *Viscum minimum* Harv. Die Sprosse treten, wie die Abbildungen Fig. 1 und Fig. 2A zeigen, vorzugsweise in den Furchen des Stammes auf; die primäre Achse ist höchstens 1 mm lang und trägt 2—3 dichtgedrängte Paare 1 mm breiter, aber nur 0,5 mm langer, halbeiförmiger Schuppenblätter, aus deren Achseln abstehende sekundäre Sprosse entspringen, welche meist nur ein Blattpaar und zwei Blüten tragen. Es standen nur weibliche Exemplare zur

Verfügung. Die Blüten haben einen nur 1 mm langen Stiel und entwickeln sich zu etwa 8 mm langen, 5—6 mm dicken, eiförmigen roten Früchten, welche wegen der Kürze der Sprößchen dicht gedrängt zusammenstehen. Die Früchte zeigen am Scheitel die dreieckigen Enden der 4 Perigonblätter, welche in das die Hauptmasse der Halbfrucht ausmachende Receptaculum übergehen (Fig. 2 J—Q). Auch fanden sich an der uns zugegangenen *Euphorbia* zwei Keimpflanzen des *Viscum*, welche das übliche Verhalten aller keimenden Loranthaceen zeigten (Fig. 2 A).

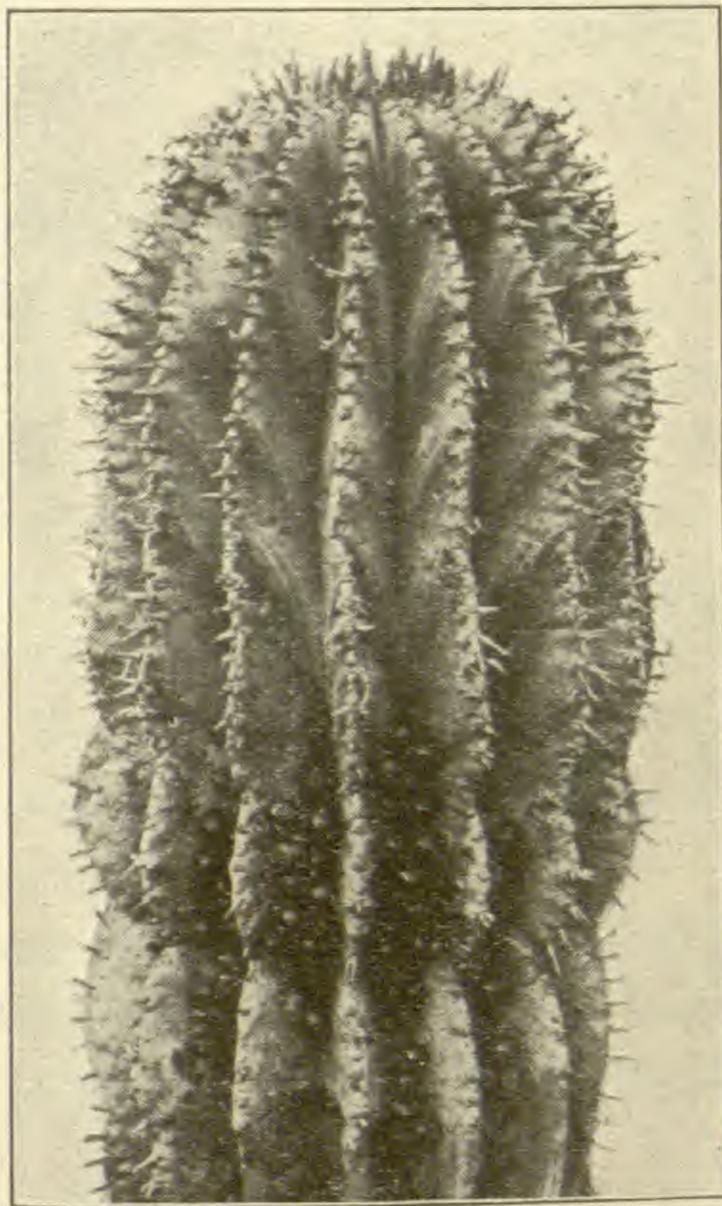


Fig. 1. Stück einer *Euphorbia polygonifolia* Harv. mit *Viscum minimum* Harv. $\frac{1}{2}$ n. Gr.

Uns interessierte nun namentlich der Verlauf und die Struktur der Saugstränge im Innern der *Euphorbia*. Dieselben sind kaum 1 mm dick und verlaufen in dem parenchymatischen Grundgewebe, welches unter den Furchen des Stammes 1—1,5 cm mächtig ist, sehr unregelmäßig, bald unverzweigt, bald sich verzweigend (Fig. 2 B, C, D), bald ziemlich geradlinig, bald in unregelmäßigen Windungen nach dem Cambium und dem Holzring zu; hier durchbrechen sie die breiteren Markstrahlen und wachsen im Mark weiter, ebenfalls sich hin und her windend, hier und da auch verzweigend. Bisweilen sieht man auch, daß sie am Außenrande des Holzkörpers

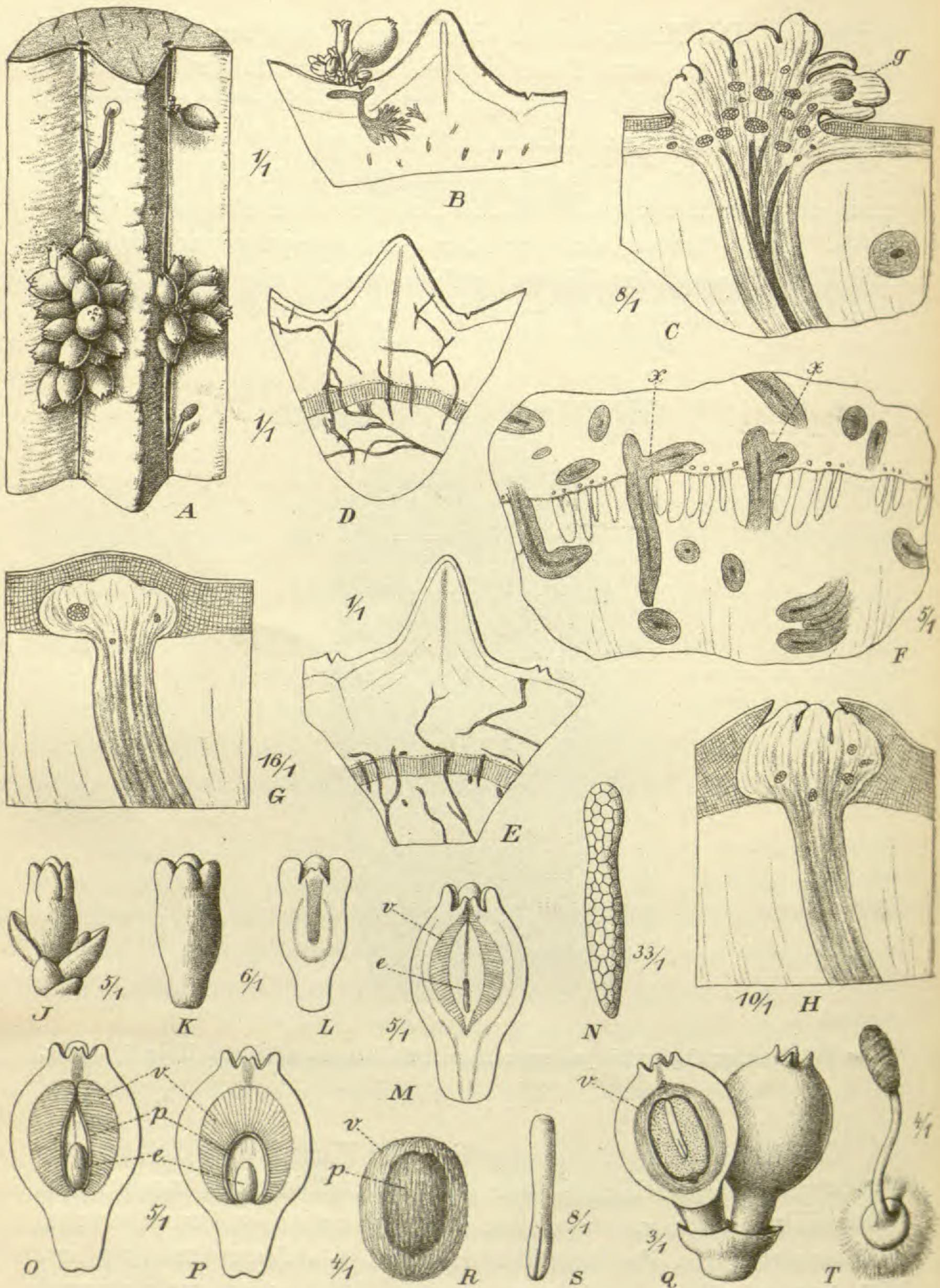


Fig. 2. A Stück der *Euphorbia polygona* Harv. mit *Viscum minimum* Harv., oben und unten eine Keimpflanze. B Querschnitt der *Euphorbia* mit einem Sproß des *Viscum*, mit einem großen sich verbreiternden Saugstrang und mehreren kleineren Stücken von Saugsträngen. C Schnitt durch einen von innen herausgewachsenen Sproß und durch das Tracheidenbündel des Saugstranges, unter der Korksicht der *Euphorbia* seitliche Auszweigungen, außerhalb der-

horizontal abgehende Äste bilden, welche Cambium und Leptom verdrängen (Fig. 2 *Fx*). Wie die Stränge nach allen Richtungen verlaufen, ergibt sich namentlich aus der Ansicht von Fig. 2 *F*, wo ein Querschnitt durch den Stamm der *Euphorbia* die Stränge teils längs, teils quer durchschnitten hat. Wir bemühten uns aber auch, zu konstatieren, ob von den in der Rinde verlaufenden Strängen Äste nach außen abgehen und neue Vegetationspunkte bilden. Dies konnten wir auch in einigen Fällen konstatieren. In Fig. 2 *G* haben wir den Fall, wo ein solcher Strang in die Korkschicht der *Euphorbia* gelangt ist und in derselben am Ende knopfartig anschwillt, den Kork verdrängend. Ein weiter vorgeschrittenes Stadium zeigt Fig. 2 *H*, wo der angeschwollene Scheitel des Stranges die Korkschicht gesprengt und in Lappen geteilt hat. Ein noch weiter vorgeschrittenes Stadium haben wir in Fig. 2 *C*. Hier haben sich unter dem Kork Seitenstränge gebildet und außerhalb desselben sind mehrere Höcker sichtbar, von denen einer sich zu einer Knospe *g* mit jungen Blattanlagen entwickelt hat.

Die Saugstränge bestehen, abgesehen von dem zentralen aus Spiraltracheiden zusammengesetzten Hadrombündel (Taf. X. Fig. *D*, *E*, *F*), nur aus gleichartigen, dünnwandigen, parenchymatischen Zellen, welche etwa zweimal so lang als breit sind, einen großen Zellkern und reichlich kugelige Stärkekörner sowie gelbes Öl enthalten. Von Leptom ist keine Spur vorhanden. Das Hadrom tritt mit demjenigen der Wirtspflanze nirgends in Verbindung, vielmehr empfängt es die von ihm zu leitende Flüssigkeit durch Vermittlung des das Hadrom umgebenden Parenchyms aus dem Grundgewebe der Wirtspflanze. Wenn Schnitte der von den *Viscum*-Strängen

selben eine Knospe *g*, in dem angeschwollenen Teil des Sprosses Gruppen von Steinzellen; rechts vom Saugstrang ein anderer im Querschnitt. *D*, *E* Stücke der *Euphorbia* im Querschnitt mit zahlreichen nach allen Richtungen verlaufenden und sich verzweigenden Saugsträngen, dieselben auch den Holzzylinder durchbrechend und in das Mark eindringend. Die helleren Partien sind Leitbündel der *Euphorbia*. *F* Teil des Bündelringes von *Euphorbia* vergr., zeigt, wie die Stränge durch die Markstrahlen vordringen, bei *x* Verzweigungen der Stränge in der Nachbarschaft des Cambiums. *G* Vordringen eines am Ende anschwellenden Saugstranges in die Korkschicht der *Euphorbia*. *H* ein ebensolcher Strang die Korkschicht sprengend und Knospen bildend. *I* Sprößchen mit einer ♀ Blüte. *K* Junge ♀ Blüte. *L* Ebensolche im Längsschnitt. *M* Junge „Frucht“ mit Embryo (*e*) und Viscinschicht (*v*). *N* Junger Embryo. *O*, *P* Längsschnitte einer jungen „Frucht“, *v* die der Blütenachse angehörende Viscinschicht, *p* die eigentliche Fruchtwandung, *e* der Embryo. *Q* Zwei reife „Früchte“, davon die eine im Längsschnitt, mit Endosperm. *R* Viscinschicht mit der eingeschlossenen Frucht. *S* Fertiger Embryo. *T* Keimling mit Haftscheibe.

durchzogenen *Euphorbia* mit Jod behandelt werden, heben die tiefblauen Stränge sich sehr scharf von dem Gewebe der Wirtspflanze ab, in welcher die Zellen des Grundgewebes auch etwa zehnmal größer sind als die der Saugstränge. In den angeschwollenen Enden der die Korkschicht durchbrechenden Saugstränge verzweigen sich die Hadromstränge etwas und dann finden wir in denselben Nester von Sklerenchymzellen zerstreut. Die Epidermiszellen sind an den Außenwänden schwach kutikularisiert.

Die Blütenteile verhalten sich so wie bei den übrigen Arten der Gattung und finden ihre Erläuterung in der Figurenerklärung. Bei dieser Gelegenheit möchten wir auf einen Irrtum hinweisen, der sich in der Erklärung zu der von Frhr. von TUBEUF herausgegebenen Demonstrationstafel von *Viscum album* findet. Hier ist S. 9 bei Fig. 5 eine gänzlich unrichtige, von WILLKOMM übernommene Auffassung der weiblichen Blüte von *Viscum* vorgetragen, eine Samenanlage mit einem Integument angenommen, während es tatsächlich gar nicht zur Ausgliederung einer Samenanlage kommt und die Embryosäcke in dem einen soliden homogenen Körper darstellenden synkarpen Gynaeceum entstehen. (Vgl. die aus den Arbeiten von TREUB und JOST übernommenen Figuren in ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfam. III, 1, S. 172 Fig. 119.)

Sehr auffallend ist es, daß nur in dem extramatrikalen Teil der Pflanze einige Chlorophyllkörner zu finden sind, welche meist von einem Stärkekorn fast ganz ausgefüllt werden, daß dagegen in den Saugsträngen nur Stärke und gelbliches Öl angetroffen werden. Dies ist nicht bloß bei dem Exemplar der Fall, welches in noch halb lebendem Zustande hier ankam, sondern auch bei den in Alkohol konservierten Stammstücken der *Euphorbia* sind die Zellen der *Viscum*-Stränge nur mit kugeligen Stärkekörnern vollgepfropft wie diejenigen irgendeines Reservestoffbehälters. (Der Deutlichkeit halber sind in Fig. A und F der Tafel die Zellen viel ärmer an Stärke dargestellt, als es wirklich der Fall ist.) Bei *Viscum album* fanden wir auch in den Saugsträngen Chlorophyllkörner mit Stärke, aber nur wenig. Daher können wir uns nicht der Annahme verschließen, daß die Stärke in den Saugsträngen des *Viscum minimum* zum größten Teil aus dem chlorophyllhaltigen und stärkeführenden Gewebe der *Euphorbia polygona* stammt, welches bis nahe an die Leitbündel derselben reicht. Da die dünnwandigen Zellen der *Viscum*-Stränge sich dicht an die dünnwandigen Zellen der *Euphorbia* anschließen, so ist es sehr wohl möglich, daß aus den letzteren Stärke in die ersteren hinüberwandert und sich dort niederschlägt.

Es lag nahe, die Lebensverhältnisse unseres *Viscum* mit denen des auf *Cereus chilensis* vorkommenden *Phrygilanthus aphyllus* (Miers) Eichler zu vergleichen, über welchen C. REICHE¹⁾ vor einigen Jahren eine längere Mitteilung veröffentlicht hat. Die letztere ist eine viel größere Pflanze, deren extramatrikale Zweige einige cm bis 2 dm lang werden, deren intramatrikale Stränge bis 2 mm dick und vollkommene Gefäßbündel mit Hadrom und Leptom besitzen (REICHE a. a. O. S. 289, 290). Bei unserem *Viscum* dagegen sind die Leitbündel erheblich reduziert, aber eine Übereinstimmung beider Arten zeigt sich darin, daß bei beiden die Äste der Saugstränge sich zu Maschen vereinigen und die Saugstränge nach außen hervortretend Adventivsprosse bilden. Über den Zellinhalt der Saugstränge von *Phrygilanthus aphyllus* macht REICHE leider gar keine Angaben, und das uns zugängliche Material dieser Art ist durchweg extramatrikal. Daß wir in *Viscum minimum* eine ausgezeichnete Anpassungsform vor uns haben, ist einleuchtend. Daß die Loranthoideen in ihrer vegetativen Entwicklung sehr mit den Holzgewächsen ihrer Umgebung harmonieren, ist schon in den Nat. Pflanzenfam. hervorgehoben worden, das zeigt auch der Vergleich der afrikanischen Arten aus den Regenwäldern, der Steppe und der Wüste, ebenso der Vergleich der südamerikanischen Formen, und dies erklärt sich auch daraus, daß sie von der Wirtspflanze, welche ihnen meist nur als Träger und Lieferant des Bodenwassers dient, in geringem Grade abhängig sind, ihre Assimilationstätigkeit und Sproßentwicklung vorzugsweise durch die klimatischen Verhältnisse der Formation bedingt wird, welcher die Wirtspflanze angehört. Bei der Gattung *Viscum*, deren Arten im Innern der Wirtspflanze weithin reichende Saugstränge entwickeln, ist die Abhängigkeit von dieser selbst wohl größer; zugleich wird auch, wie die von unserem *Viscum album* befallenen Bäume zeigen, die Wirtspflanze mehr durch den Parasiten geschädigt als durch einen nur an einer Stelle aufsitzenden *Loranthus*.

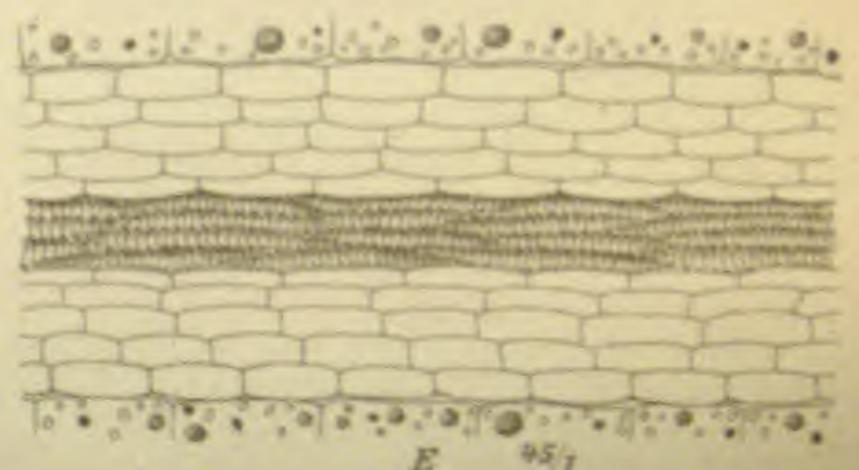
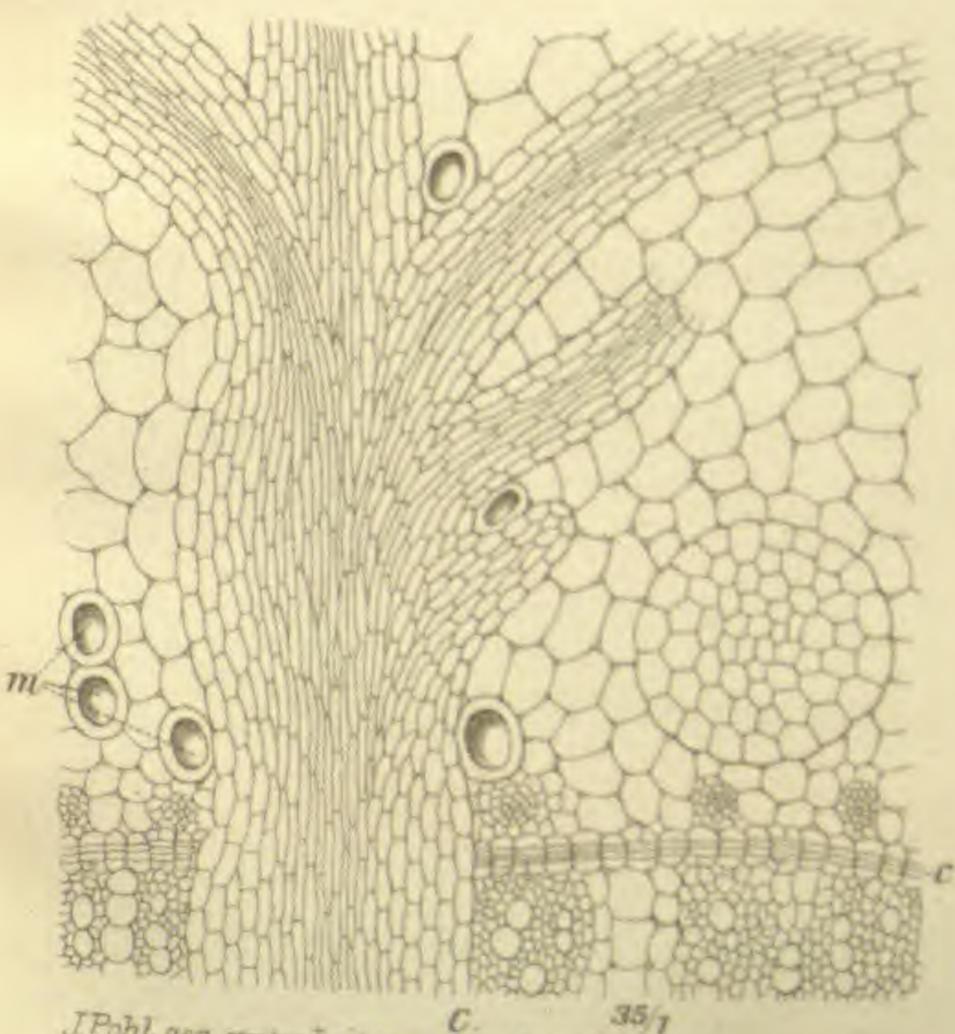
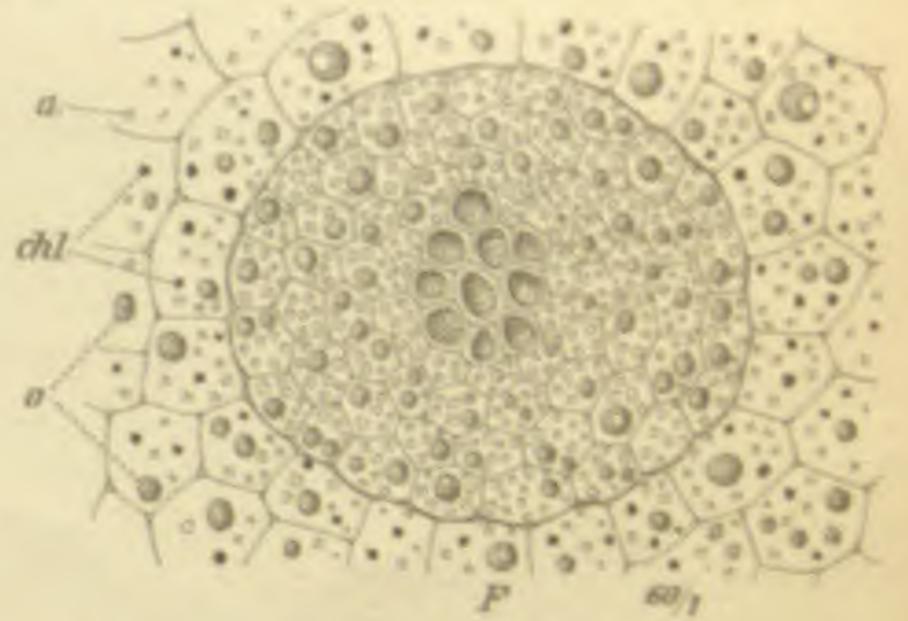
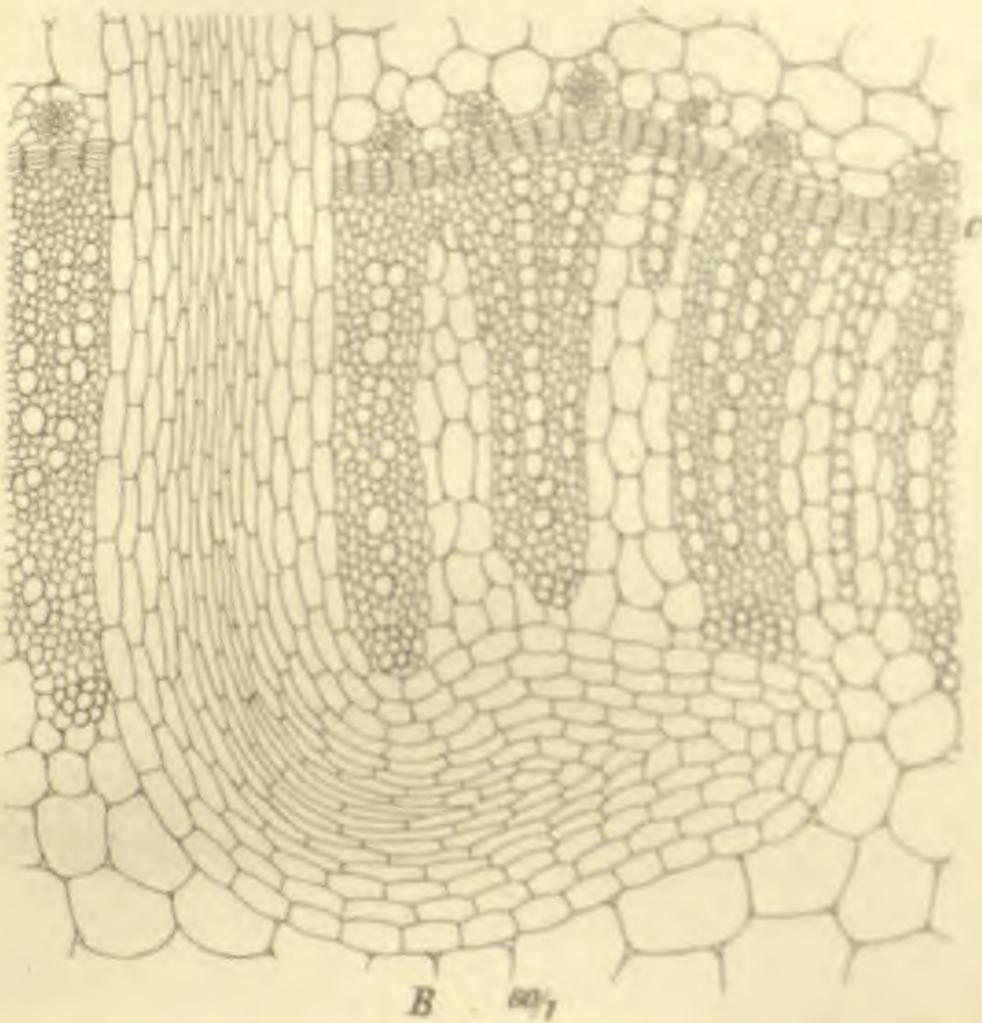
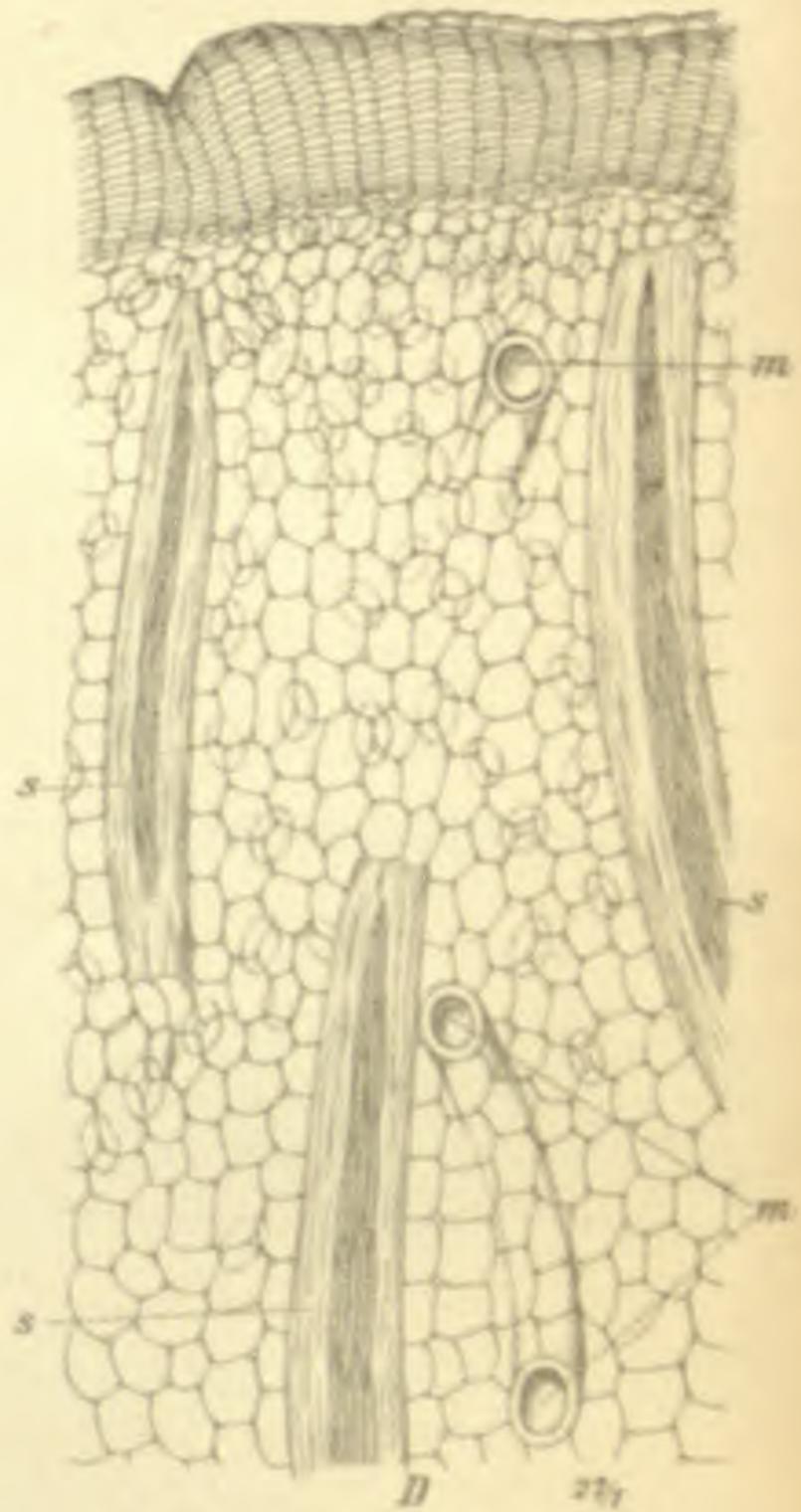
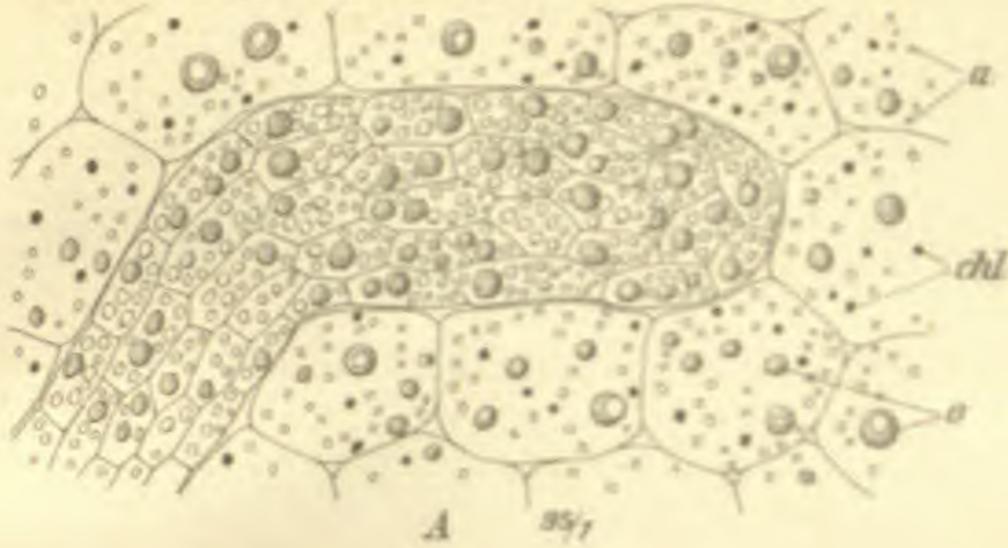
Großblättrige Arten von *Viscum* finden sich im tropischen Afrika nur in Regenwäldern; aber in Ostafrika kommen in solchen auch Arten mit zu Schuppen reduzierten Blättern vor, allerdings mit langen stielrunden (*V. tenue* Engl.) oder flachen (*V. elegans* Engl.) grünen, assimilierenden Internodien, und in den von Nebel befeuchteten Bergwäldern Ceylons (*V. moniliforme* Thwaites), wie auch im nördlichen Neu-Seeland (*V. salicornioides* A. Cunn.) sehen

1) C. REICHE, Bau und Leben der chilenischen Loranthacee *Phrygilanthus aphyllus*. — Flora, 93. Band (1904) 271—297.

wir ebenfalls schuppenblättrige kleine Arten, welche habituell an *Arceuthobium oxycedri* erinnern. Demnach ist die Reduktion der Blattspreiten hier schwerlich auf den Einfluß trockenen Klimas zurückzuführen; aber in trockenen Gebieten Südafrikas finden wir mehr Arten mit solchen schuppenförmigen Blättern oder andere mit sehr dicken kleinen, verkehrt-eiförmigen oder eilanzettlichen Blättern. Der schuppenblättrige Typus konnte in den trockenen Teilen Afrikas sich erhalten und weiter entwickeln. Hauptsächlich zeigt sich der Einfluß der langen Trockenzeit Südafrikas in der Verkürzung der Internodien, und diese mit Einschränkung der Verzweigung erreicht ihren höchsten Grad bei *Viscum minimum*. Während die auf Bäumen und Sträuchern wachsenden Arten ihre Saugstränge nur zwischen dem mechanischen Gewebe und dem Holzkörper parallel zur Längsachse der Zweige entwickeln können, finden die Saugstränge des *Viscum minimum* in dem umfangreichen, lockeren Parenchym der *Euphorbia* wie auch die des *Phrygilanthus aphyllus* im Parenchym des *Cereus* nur wenig Widerstand; sie können sich daher nach allen Richtungen verzweigen und die Assimilate der *Euphorbia* aufnehmen; sie erhalten so genügend Material zur Entwicklung neuer Sprosse an den Enden der die Korkschicht durchbrechenden Abzweigungen der Saugstränge. *Viscum minimum* ist in viel höherem Grade parasitisch als alle anderen Arten der Gattung.

Erklärung der Tafel X.

- A. Ende eines Saugstranges, umgeben von dem Chlorophyll (chl), Öl (o) und Stärke (a) enthaltenden Parenchym der *Euphorbia*.
- B. Ein Saugstrang aus dem in Fig. 2 F abgebildeten Querschnitt, einen Markstrahl der *Euphorbia* durchbrechend; der Zellinhalt ist weggelassen.
- C. Ein in der Rinde der *Euphorbia* sich stark verzweigender Saugstrang; bei m Milchsaftschläuche.
- D. Strangpartien des *Viscum* in der Rinde der *Euphorbia*, die Tracheidenbündel zeigend.
- E. Längsschnitt eines Saugstranges, stärker vergrößert.
- F. Saugstrang im Querschnitt, umgeben von dem Chlorophyll (chl), Öl (o) und Stärke (a) enthaltenden Rindengewebe der *Euphorbia*.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [26a](#)

Autor(en)/Author(s): Engler Adolf, Krause Kurt

Artikel/Article: [Über die Lebensweise von Viscum minimum Harvey. 524-530](#)