DINTERIA NR. 19 — WINDHOEK S.W.A. — MAI 1987

Die Gräsergattungen *Rhynchelytrum* und *Tricholaena* in SWA/Namibia

Georg Zizka*

EINLEITUNG

Im Rahmen der Untersuchungen für eine Revision der Tribus Melinideae, zu der auch *Rhynchelytrum* NEES und *Tricholaena* SCHRADER ex SCHULTES & SCHULTES gehören, wurden auf einer Sammelreise nach SWA/Namibia Pflanzen und keimfähige Früchte gesammelt sowie Untersuchungen am natürlichen Standort vorgenommen. Das geschah vor allem im Hinblick auf die Variabilität taxonomisch wichtiger Merkmale innerhalb einzelner Populationen. Darüber hinaus wurde das Herbarmaterial dieser Gattungen in den Herbarien Pretoria (PRE) und Windhoek (WIND) bearbeitet. Im folgenden soll auf die Biologie (Anatomie, Morphologie, Mikromorphologie und Verbreitung) der in SWA/Namibia vorkommenden Arten beider Gattungen eingegangen und sollen einige taxonomische Fragen erörtert werden.

Die taxonomischen Ergebnisse und nomenklatorischen Folgen der eigenen Untersuchungen sowie vergleichende Untersuchungen aller Arten der Tribus sollen demnächst in einer Revision der Melinideae veröffentlicht werden. Es kommt daher hier die Nomenklatur von CLAYTON & RENVOIZE (1982) zur Anwendung. Ebenso wurde auf ausführliche Beschreibungen und das Erstellen eines kompletten Bestimmungsschlüssels verzichtet, da dies Gegenstand der Bearbeitung der Gruppe für die „Flora of Southern Africa" sein wird.

MATERIAL UND METHODE

Morphologie:

Die morphologischen Untersuchungen wurden an Herbarmaterial durchgeführt. Insgesamt beträgt die Zahl der ausgeliehenen und in Herbarien bearbeiteten Belege etwa 3000.

Anatomie:

Es wurden Handschnitte von Herbarmaterial angefertigt. Die Blattspreiten waren zuvor einige Stunden lang in mit Spülmittel versetztem Wasser eingeweicht worden.

---

* Das Urheberrecht behält sich der Autor vor.

Eingebettet wurden die Schnitte ebenso wie die Epidermispräparate in einem Medium aus Gummi arabicum, destilliertem Wasser, Chloralhydrat, Glucose und Eisessig. Diese Präparate sind mehrere Jahre haltbar. Eine Färbung erfolgte zum Teil mit Phloroglucin/Salzsäure, Jodjodkalium, Chlorzinkjod oder Safranin.

Die Epidermispräparate wurden durch einfaches Abkratzen der übrigen Gewebeteile gewonnen. Die Präparate wurden im Lichtmikroskop untersucht und photographiert. An Hand dieser Photographien wurden die Zeichnungen detailgenau angefertigt. Bei Querschnitten wurde mit einer Ausnahme (*R. repens*) auf die Wiedergabe des grünen Parenchyms verzichtet, da dies bei allen Arten den prinzipiell gleichen Aufbau zeigt. Von jeder Art wurden mindestens 10 Pflanzen anatomisch untersucht.

Mikromorphologie:

Obere Blütchen wurden von Herbarbelegen entnommen und ohne weitere Vorbehandlung auf Präparatetellern befestigt, anschließend 3-4 Minuten lang mit Gold bedampft und mit einem Rasterelektronenmikroskop des Typs Hitachi S-500 untersucht.

SYSTEMATISCHE STELLUNG

Tricholaena und *Rhynchelytrum* werden mit *Melinis* und *Mildbraediochloa* zur Tribus Melinideae (oder Subtribus Melinidinae) zusammengefaßt. Sie stellen eine gut umgrenzte Gattungsgruppe dar, die sich durch die Konsistenz des oberen Blütchens, Größe der unteren Hüllspelze, Spelzenform, Art der Begrannung (BUTZIN 1969, 1971) sowie Merkmale der Blattanatomie (radiär angeordnetes grünes Parenchym, Mestom- und Parenchymscheide vorhanden) gut von anderen Triben der Panicoideae unterscheiden läßt.

Die Abgrenzung der Gattungen und Arten bereitet jedoch sehr große Schwierigkeiten. *Tricholaena* einerseits sowie *Rhynchelytrum* und die übrigen Gattungen andererseits lassen sich noch eindeutig an Hand der Symmetrie und Konsistenz des oberen Blütchens unterscheiden. Dieses ist bei *Tricholaena* vom Rücken her zusammengedrückt (Abb. 1) und knorpelig verdickt, bei den übrigen Gattungen jedoch von der Seite zusammengedrückt und häutig, höchstens an der Basis schwach knorpelig verdickt.

Die Bedeutung dieses Merkmals wird durch mikromorphologische Untersuchungen am Rasterelektronenmikroskop unterstrichen (Abb. 2). Während sich die *Tricholaena*-Arten durch das Fehlen von Haarbildungen und durch nur schwach gewellte Längswände der Epidermiszellen auszeichnen und eine homogene Gruppe bilden, zeigen die Arten der anderen Gruppe stark sinusförmig gewellte Längswände und verschiedene Haarbildungen (Makrohaare, 2-zellige Mikrohaare, Stachelhaare) in unterschiedlichen Verteilungsmustern.

Die Abgrenzung der Arten ist auf Grund der extremen Variabilität einzelner Sippen sehr schwierig. Dies ist sicherlich z.T. auf besondere Fortpflanzungsmechanismen zurückzuführen (z.B. Apomixis, nachgewiesen bei *T. monachne,* BROWN & EMERY 1958).

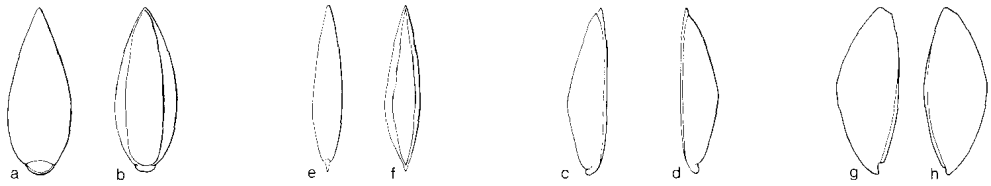


Abb. 1. Obere Blütchen von *Tricholaena* (a-d) und *Rhynchelytrum* (e-h). a und e Ansicht der Deckspelzenseite; b und f Ansicht der Vorspelzenseite; c und d sowie g und h Seitenansicht. Zeichnung E. MICHELS.

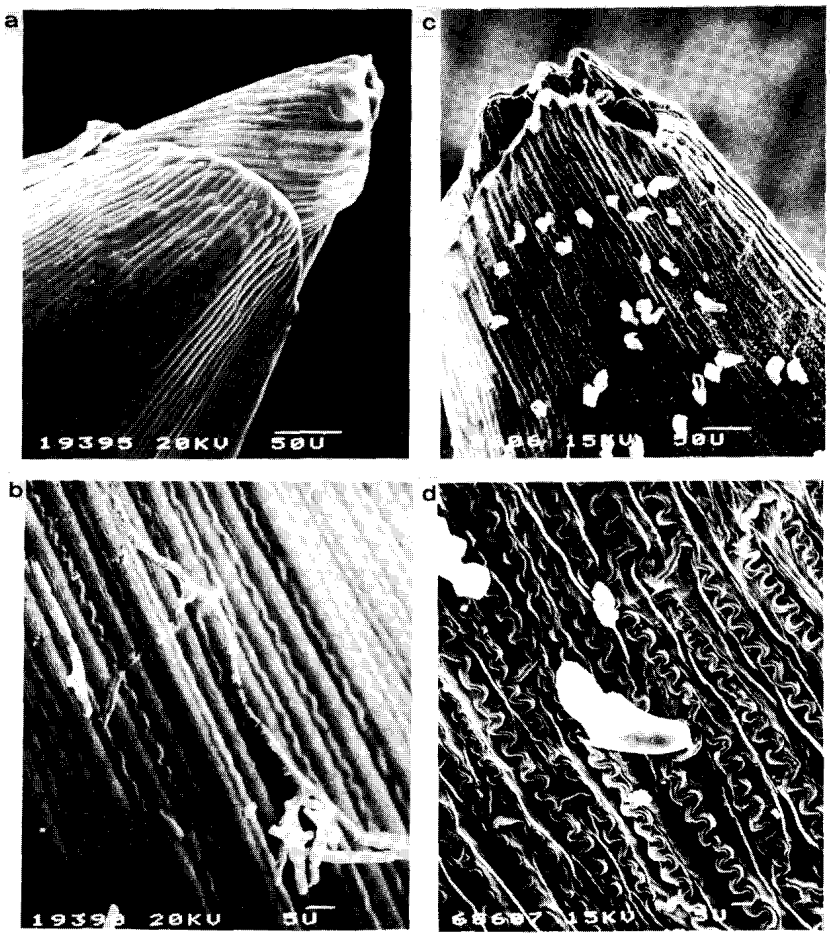


Abb. 2. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen des oberen Blütchens. a) *T. capensis*; apikaler Bereich des oberen Blütchens (SCHENCK 81). b) *T. monachne;* Aufsicht auf die Epidermis mit schwach gewellten Längswänden (TEIXEIRA & ANDRADE 4030). c) *R. repens;* apikaler Bereich des Blütchens mit zahlreichen 2-zelligen Mikrohaaren (DINTER 1656). d) *R. repens;* Aufsicht auf die Epidermis mit stark sinusförmig gewellten Längswänden. In der Bildmitte ein kollabiertes 2-zelliges Mikrohaar (DINTER 1656). Aufnahmen M. RUPPELL.

Rhynchelytrum kallimorphon W.D. CLAYTON

Eine erst 1978 beschriebene Art (CLAYTON 1978: 22). Früher gesammelte Belege wurden in der Regel als *R. subglabrum* oder *R. grandiflorum* bestimmt. Obwohl Ähnlichkeiten mit der *R. repens*-Gruppe (s. unten) bestehen, ist die Art sowohl von der Ährchenmorphologie als auch vom Habitus her eindeutig abzugrenzen, Übergangsformen wurden nicht beobachtet. Vertreter von *R. kallimorphon* und *R. grandiflorum* wurden in enger Nachbarschaft wachsend beobachtet.

R. kallimorphon unterscheidet sich von den übrigen Arten der Gattung in SWA/Namibia durch schwach behaarte bis fast völlig kahle Ährchen von brauner bis goldbrauner Farbe, bei denen obere Hüll- und untere Deckspelze (von der Seite gesehen) an ihrem oberen Ende meist (breit) gerundet sind und die zierliche Granne deutlich abgesetzt ist (s. Abb. 4 und 14). Die Ährchenstiele sind kurz unterhalb des Ährchens kahl (keine bis 4mm langen Haare wie bei den übrigen *Rhynchelytrum*-Arten) und setzen fast immer seitlich an der Ährchenbasis an (s. Abb. 4). Im Gelände ist neben Ährchenform und -farbe die ± linealische, zusammengezogene Rispe ein gut erkennbares Merkmal.

R. kallimorphon erreicht nur mit den südwestlichen Ausläufern ihres Areals SWA/Namibia und ist hier auf den nordöstlichen Landesteil beschränkt. Die Gesamtverbreitung deckt sich sehr gut mit dem von CLAYTON & COPE (1980) als „Zambezian Domain" bezeichneten Verbreitungstyp.

Die Art wächst auf (weißen) sandigen Böden in offenem Burkea-, Brachystegia- oder Julbernardia-Waldland. Sie ist in ihrer gesamten Verbreitung bisher nur sehr ungenügend gesammelt worden.

Rhynchelytrum repens-Gruppe (*R. repens* (WILLDENOW) C.E. HUBBARD, *R. villosum* (PARLATORE) CHIOVENDA und *R. grandiflorum* HOCHSTETTER)

Die Vertreter dieser Gruppe zeichnen sich durch eine in ihrer gesamten Morphologie extreme Variabilität aus. Dies hat in der Vergangenheit zu der Beschreibung einer Vielzahl von Taxa (meist von Arten) geführt, die sich heute, bei Untersuchung des mittlerweile sehr viel zahlreicheren Sammlungsmaterials, als nicht voneinander trennbar erweisen. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß eine Reihe von zuvor als diakritisch angesehenen Merkmalen taxonomisch weitgehend wertlos sind und bereits in einzelnen Populationen eine sehr große Variationsbreite zeigen (z.B. Ährchenbehaarung). Innerhalb der großen Formenfülle dieser Gruppe sind in neuerer Zeit 3 (LAUNERT 1970) oder 2 (CLAYTON & RENVOIZE 1982) Sippen unterschieden worden.

R. repens	mit dicht übereinander stehenden Hüllspelzen (Internodium kürzer als 0,7 mm); meist ausdauernde Pflanzen mit fast immer dicht behaarten Ährchen.
R. villosum	mit durch ein Internodium von mehr als 0,7 mm Länge voneinander getrennten Hüllspelzen; einjährige Pflanzen mit meist dicht und lang behaarten Ährchen.

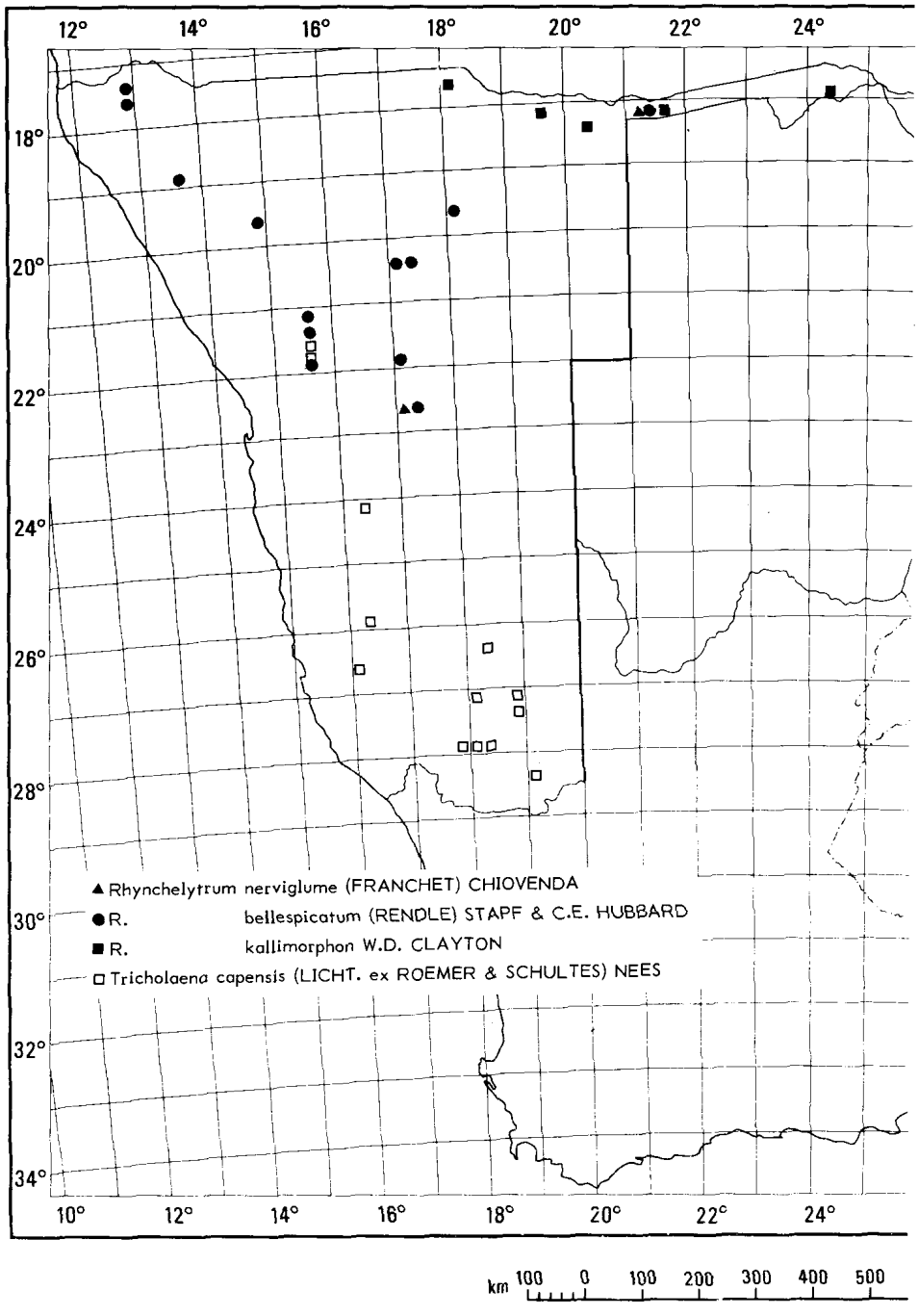


Abb. 3. Verbreitung von *Rhynchelytrum nerviglume, R. kallimorphon, R. bellespicatum* und *Tricholaena capensis* in SWA/Namibia.

Abb. 4. *Rhynchelytrum kallimorphon* W.D. CLAYTON; a) Habitus der Pflanze; b) Ligula; c) Ährchen (x11); (ZIZKA 114). Zeichnung E. MICHELS.

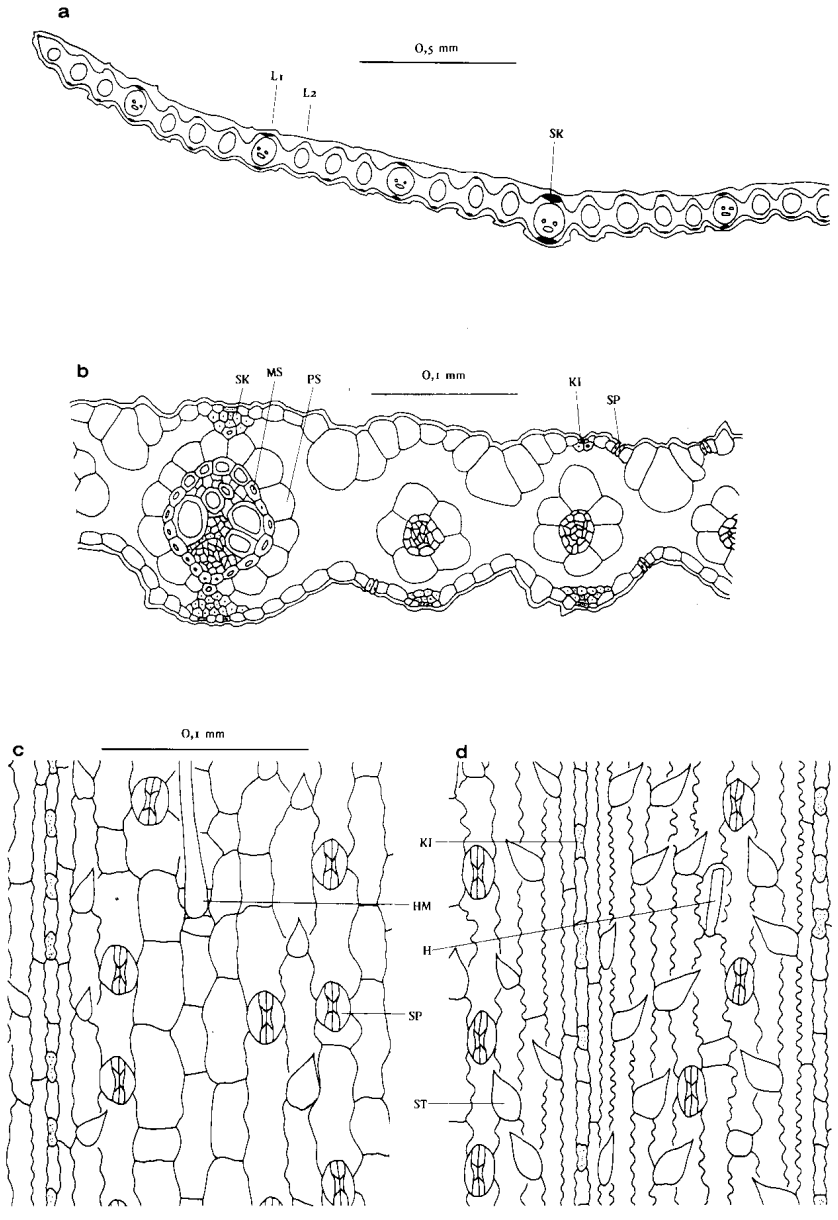


Abb. 5. *Rhynchelytrum kallimorphon* W.D. CLAYTON. a) Blattquerschnitt (Übersicht). b) Blattquerschnitt (Ausschnitt). c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite. d) Aufsicht auf Epidermis der Blattunterseite. L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; SK = Sklerenchym; MS = Mestomscheide; PS = Parenchymscheide; KI ≐ Kieselzellen; SP = Spaltöffnung; HM = Makrohaar; H = 2-zelliges Mikrohaar, nur die basale Zelle ist abgebildet; ST = Stachelhaar; (MENDES 2981).

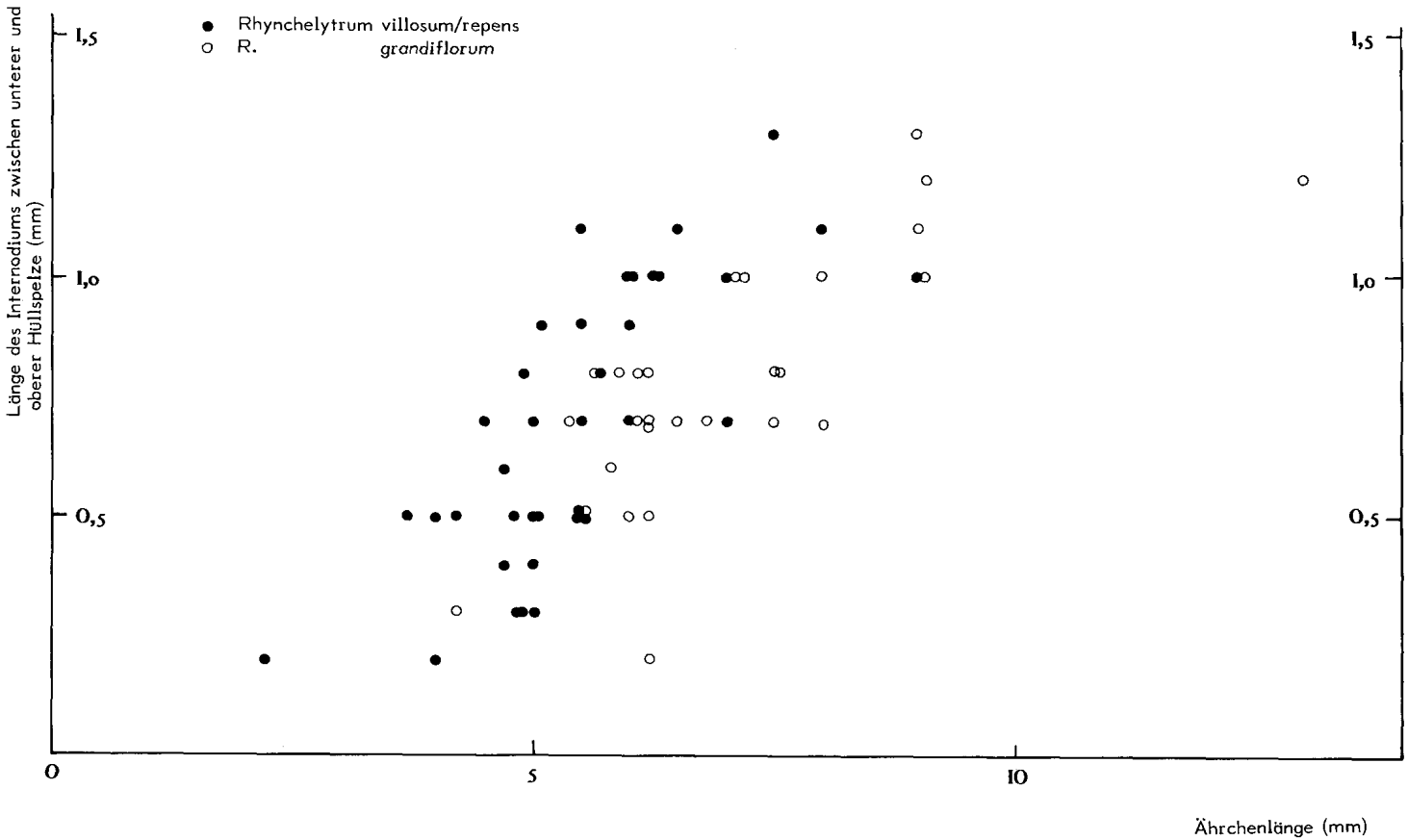


Abb. 6. Ährchenlänge und Länge des Internodiums zwischen den Hüllspelzen bei Pflanzen der *R. repens*-Gruppe (ein Punkt entspricht einem Beleg).

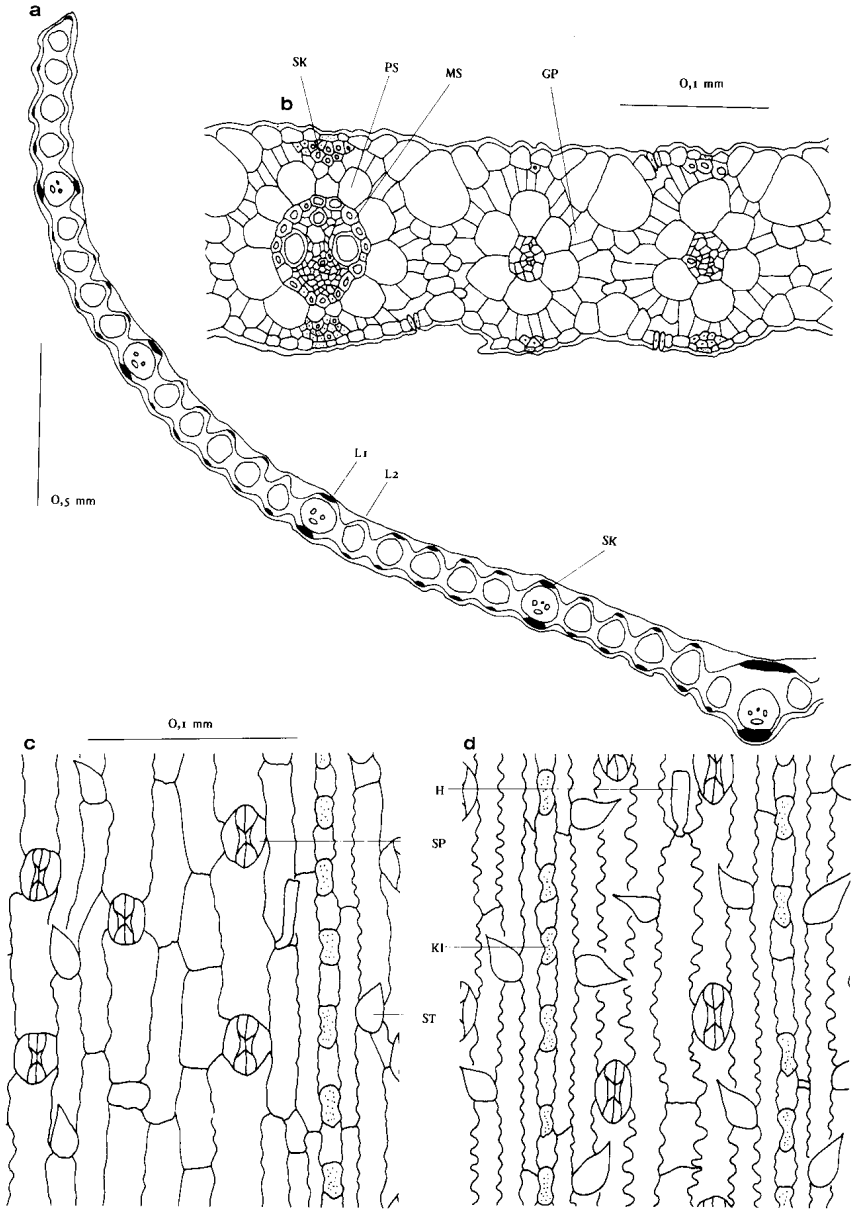


Abb. 7. *Rhynchelytrum repens* (WILLDENOW) HUBBARD. a) Querschnitt (Übersicht). b) Querschnitt (Ausschnitt). c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite. d) Aufsicht auf die Epidermis der Blattunterseite. L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; SK = Sklerenchym; MS = Mestomscheide; PS = Parenchymscheide; GP = grünes Parenchym; SP = Sklerenchym; MS = Mestomscheide; PS = Parenchymscheide; GP = grünes Parenchym; SP = Spaltöffnung; KI = Kieselzelle; H = 2-zelliges Mikrohaar, nur die basale Zelle ist abgebildet; ST = Stachelhaar; (ZIZKA 202).

R. grandiflorum vegetativ wie *R. villosum*, jedoch mit kahlen bis schwach behaarten Ährchen.

In der neuesten Bearbeitung eines Teiles der Gattung im Rahmen der „Flora of Tropical East Africa" (CLAYTON & RENVOIZE 1982) wird *R. villosum* zu *R. repens* gestellt, *R. grandiflorum* als eigene Art beibehalten. LAUNERT (1970) weist bereits auf Schwierigkeiten bei der Abgrenzung von *R. brevipilum* (HACKEL) CHIOVENDA (= *R. grandiflorum*) und *R. villosum* hin. Eigene Feldbeobachtungen bestätigen diese Ansicht.

So konnten regelmäßig Mischpopulationen von *R. villosum* und *R. grandiflorum* beobachtet werden. Besonders eindrucksvoll war das in kleinen, vor nicht allzulanger Zeit ausgetrockneten Pfannen im Buschmannland zu beobachten. Sie waren über große Flächen mit einem ± reinen Bestand aus regellos gemischten „villosum" und „grandiflorum-Typen" bewachsen. Abb. 6 illustriert, daß auf der Basis von Ährchenlänge und der Länge des Internodiums zwischen den Hüllspelzen eine Unterscheidung von Arten nicht sinnvoll ist.

Die häufig zur Unterscheidung herangezogene Lebensform (einjährig oder ausdauernd) versagt hier ebenfalls. Alle Vertreter der Gruppe gehören dem gleichen Lebensformentyp an, der am besten als „einjährig bis kurzlebig ausdauernd" zu beschreiben ist. Alle Triebe können blühende Halme bilden und bei andauernden günstigen Bedingungen kann die Pflanze über längere Zeit weiterwachsen. Nur wenige Arten innerhalb der Gattung sind eindeutig ausdauernd, nämlich *R. nerviglume, R. subglabrum* und *R. amethysteum.*

All das zeigt, daß eine Unterscheidung von Arten innerhalb der *R. repens*-Gruppe nicht angebracht ist, und daß *R. villosum* und *R. grandiflorum* in *R. repens* (WILLDENOW) C.E. HUBBARD einzubeziehen sind. Die z.Zt. durchgeführte statistische Analyse morphologischer Daten auf der Basis einer sehr großen Stichprobe dient zur Klärung der Frage, ob eine Unterscheidung von Sippen im infraspezifischen Bereich sinnvoll ist.

R. repens ist heute weltweit anthropogen verbreitet und stellt in tropischen und subtropischen Regionen ein häufiges, z.T. aspektbestimmendes Gras dar. Besiedelt werden in erster Linie gestörte Standorte. Zur Verbreitung der Art in SWA/Namibia siehe die Verbreitungskarten von *R. repens* und *R. villosum* von MÜLLER (1985).

Rhynchelytrum nerviglume (FRANCHET) CHIOVENDA

Diese bei LAUNERT (1970) unter *R. nyassanum* (MEZ) STAPF & C.E. HUBBARD aufgeführte Art ist in ihrer vegetativen Ausbildung ebenfalls außerordentlich variabel. Das führte zur Beschreibung einer Anzahl von Arten, die bei STAPF & C.E. HUBBARD (1930) zur Sektion „Setifoliae" zusammengefaßt wurden. Die ebenfalls hierher gestellte Art *R. amethysteum* aus Zaire und NO-Angola hat zwar wegen ihrer ebenfalls dicht horstigen Wuchsform eine habituelle Ähnlichkeit mit *R. nerviglume,* die anatomischen und morphologischen Untersuchungen zeigen jedoch tiefgreifende Unterschiede zu dieser Art. *R. amethysteum* steht innerhalb der Gattung isoliert und läßt sich keiner der übrigen Gruppen anschließen.

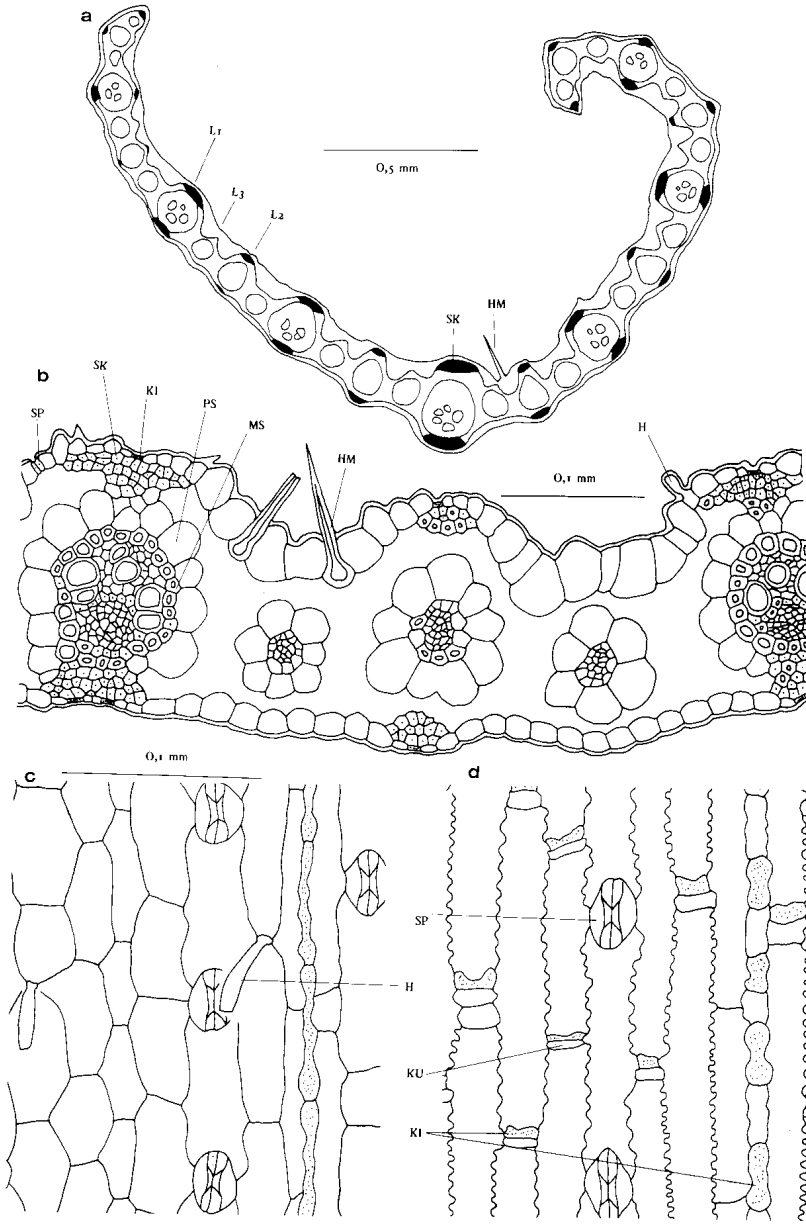


Abb. 8. *Rhynchelytrum nerviglume* (FRANCHET) CHIOVENDA. a) Querschnitt (Übersicht); b) Querschnitt (Ausschnitt); c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite; d) Aufsicht auf die Epidermis der Blattunterseite; L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; L3 = Leitbündel 3. Ordnung; SK = Sklerenchym; HM = Makrohaar; H = 2-zelliges Mikrohaar, nur die basale Zelle ist abgebildet; SP = Spaltöffnung; KI = Kieselzelle; PS = Parenschymscheide; MS = Mestomscheide; KU = Kurzzelle; (ZIZKA 175).

Wie bereits LAUNERT (1970) und CLAYTON & RENVOIZE (1982) bemerkt haben, lassen sich innerhalb dieser Gruppe keine klaren Unterschiede finden, die beschriebenen Arten sind als *R. nerviglume* zusammenzufassen. Dies gilt auch für *R. rhodesianum* (RENDLE) STAPF & C.E. HUBBARD aus Zimbabwe und dem nördlichen Teil der Republik Südafrika.

R. nerviglume gehört zu den wenigen Arten, die stets ausdauernd sind. Bei Herbarmaterial unterscheiden sich die borstlich zusammengerollten Blattspreiten von *R. nerviglume* deutlich von denen von z.B. *R. repens,* die in der Regel flach ausgebreitet sind. Dieses Merkmal ist auch in die Beschreibungen und Bestimmungsschlüssel eingegangen. Im Gelände zeigt sich jedoch, daß die Blattspreiten von *R. nerviglume* bei ausreichender Wasserversorgung ebenfalls flach ausgebreitet sind und sich erst bei Austrocknung sehr stark zusammenrollen. Die anatomische Untersuchung zeigt denn auch bei *R. nerviglume* und *R. repens* zwei unterschiedliche Typen der Blattkonstruktion (s. Abb. 7 + 8). Durch das Vorhandensein von Leitbündeln 3. Ordnung und den darüberliegenden großlumigen Epidermiszellen bei *R. nerviglume* wird wahrscheinlich eine viel stärkere Einrollung bei Wassermangel ermöglicht.

Obwohl diese beiden Arten einander nicht nahestehen, sind sie doch schwer zu bestimmen. So waren auch isolierte Vorkommen der Art bei Windhoek auf den Gipfeln von Großherzog Friedrichsberg und Moltkeblick bisher verkannt worden. Diese Fundorte sind bemerkenswert, da die nächstgelegenen und einzigen beiden Fundorte der Art in SWA/Namibia mehrere hundert Kilometer weiter nordöstlich liegen (REHM s.n., Guchabberge, Nähe Grootfontein und DE WINTER & WISS 4265, am Okavango bei Andara).

R. nerviglume ist durch den dicht horstigen Wuchs und wenigknotige (2-4) Halme ausgezeichnet. Fast alle Blätter entspringen am Grunde der Pflanze. Die obere Hüllspelze und die untere Deckspelze sind nicht oder nur undeutlich gebuckelt und einander ± gleich. Anatomisch unterscheidet sich die Art von *R. repens* durch das Vorkommen sowohl von Leitbündeln 3. Ordnung als auch von Paaren von je einer Kurz- und Kieselzelle in den Intercostalfeldern (s. dazu Abb. 8c + d). Die Art ist von Zentral- und Ostafrika nach Süden hin bis zur Kapprovinz verbreitet.

Rhynchelytrum bellespicatum (RENDLE) STAPF & C.E. HUBBARD

R. bellespicatum gehört zu der von STAPF & C.E. HUBBARD (1930) zur Sektion „Trachytrophae" zusammengefaßten Artengruppe. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kiele der unteren Vorspelze rauh sind (bei *R. repens* und *R. nerviglume* gewimpert). Darüber hinaus sind obere Hüll- und untere Deckspelze auf sehr charakteristische Weise behaart: Während die obere Hüllspelze auf dem Mittelnerv dicht und lang behaart ist, sind die Seitenflächen (manchmal mit Ausnahme des äußeren Spelzenrandes) ± kahl; die untere Deckspelze hingegen ist auf dem Mittelnerv kahl, und die Seitenflächen sind behaart.

Die Art wächst auf flachgründigen Gesteinsflächen (Granit), häufig auch in Felsspalten.

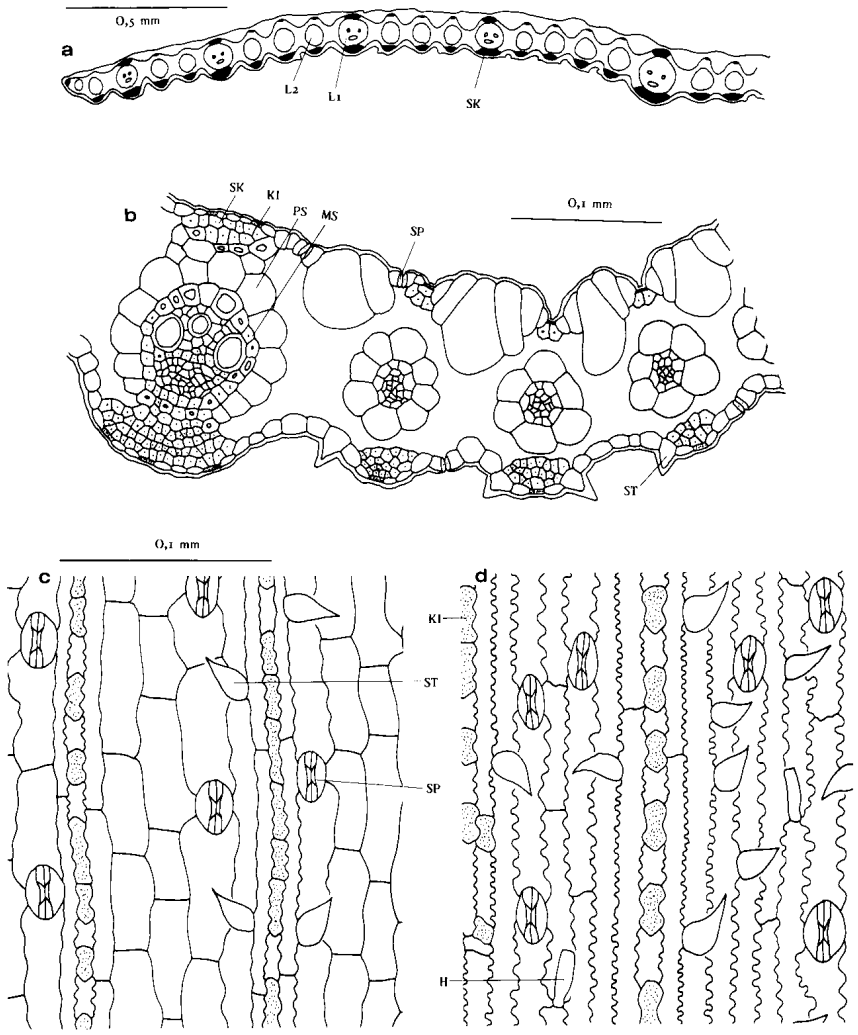


Abb. 9. *Rhynchelytrum bellespicatum* (RENDLE) STAPF & C.E. HUBBARD. a) Querschnitt (Übersicht). b) Querschnitt (Ausschnitt). c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite. d) Aufsicht auf die Epidermis der Blattunterseite. L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; SK = Sklerenchym; KI = Kieselzelle; PS = Parenchymscheide; MS = Mestomscheide; SP = Spaltöffnung; ST = Stachelhaar; H = 2-zelliges Mikrohaar, nur die basale Zelle ist abgebildet; (ZIZKA 156).

Rhynchelytrum subglabrum (MEZ) STAPF & C.E. HUBBARD

Entscheidendes Merkmal dieser Art ist die Ausbildung eines knotig verdickten Wurzelstocks. Bei unvollständig gesammelten Belegen ist eine sichere Bestimmung häufig nicht möglich, da im Ährchenbereich Übergänge zu *R. repens* auftreten.

Das Vorkommen von *R. subglabrum* im Gebiet ist fraglich. Die aus SWA/Namibia beschriebene Art *R. suberostratum* STAPF & C.E. HUBBARD wird von CLAYTON & RENVOIZE (1982) als Synonym von *R. subglabrum* aufgeführt; die von mir gesehenen Belege der erstgenannten Art gehören jedoch zu *R. repens.*

Tricholaena monachne (TRINIUS) STAPF & C.E. HUBBARD

In SWA/Namibia zeigt die Art in Bezug auf Halmlänge und Rispengröße eine erstaunliche Variabilität. Besonders kleine Pflanzen wurden als „var. *annua*" (ANDERSON 1961) beschrieben. Bei der Berücksichtigung einer großen Zahl von Belegen und der Variabilität der Art in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet zeigt sich, daß auf der Basis von Halm-, Rispen- oder Ährchenlänge keine Sippen unterschieden werden können. Abb. 12 zeigt, daß die untersuchten Belege in bezug auf diese Merkmale einen weitgehend homogenen Formenschwarm bilden. Die Homogenität ist jedoch tatsächlich noch größer als dargestellt. Für die Ährchengröße wird jeweils nur ein Wert pro Pflanze angegeben, der einer Meßreihe von 5 Ährchen einer Pflanze entspricht. Die Werte innerhalb einer solchen Meßreihe variieren häufig um je eine Größenklasse nach unten und oben. Das oben Gesagte gilt auch für die als *T. bicolor* (SCHUHMACHER) C.E. HUBBARD (= *T. delicatula* STAPF & C.E. HUBBARD) beschriebene Sippe, zu deren Abgrenzung ebenfalls die Ährchenlänge und die (gleichfalls kontinuierlich variierende) Behaarung der oberen Hüllspelze und unteren Deckspelze herangezogen wurden. Die verblüffenden Größenunterschiede bei Halm- und Rispenlänge sind wahrscheinlich durch unterschiedliche Aridität der Standorte zur erklären. Abb. 11 zeigt, daß die Zunahme in Halm- und Rispengröße recht gut mit der Abnahme der Aridität des Klimas korreliert ist.

T. monachne ist im tropischen und südlichen Afrika weit verbreitet und wächst bevorzugt auf sandigen Böden (in SWA/Namibia häufig in Riviersand), oft auf kultiviertem Land.

Tricholaena capensis (LICHTENSTEIN ex ROEMER & SCHULTES) NEES

Anders als bei den übrigen hier behandelten Arten ist das Areal der Art auf den südwestlichen Teil Afrikas beschränkt. Es erreicht im südlichen SWA/Namibia seine Nordgrenze. Bei dieser Art sind die Ährchen meist gleichmäßig dicht behaart, nur bei sehr schwach behaarten Exemplaren kann die Unterscheidung von *T. monachne* problematisch werden. Die Halmknoten von *T. capensis* sind immer dicht kurz behaart, während die von *T. monachne* kahl sind (starke Lupe!).

Sehr deutliche Unterschiede zeigt wiederum die Blattanatomie. *T. capensis* besitzt Leitbündel 3. Ordnung, die *T. monachne* fehlen. Auffallend sind beim Blattquerschnitt besonders hohe Epidermiszellen der Blattoberseite über den Leitbündeln 1. Ordnung.

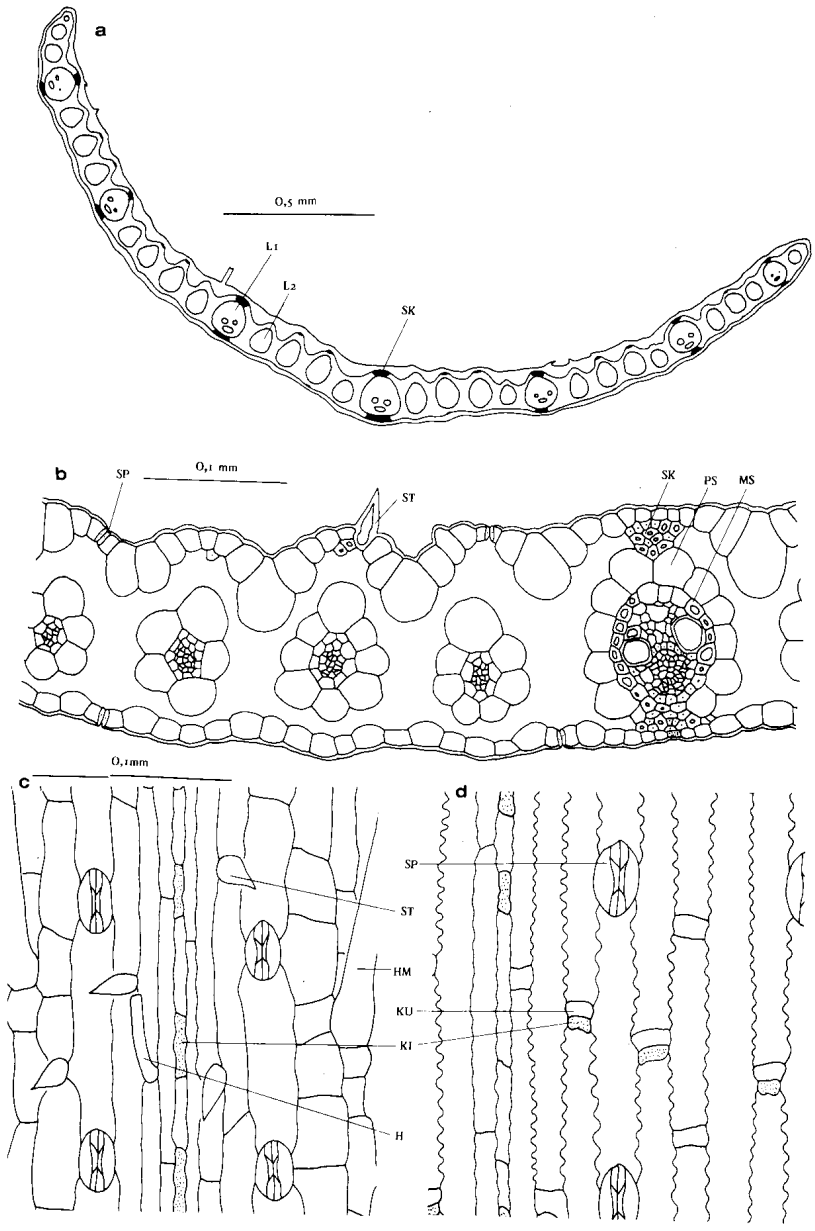
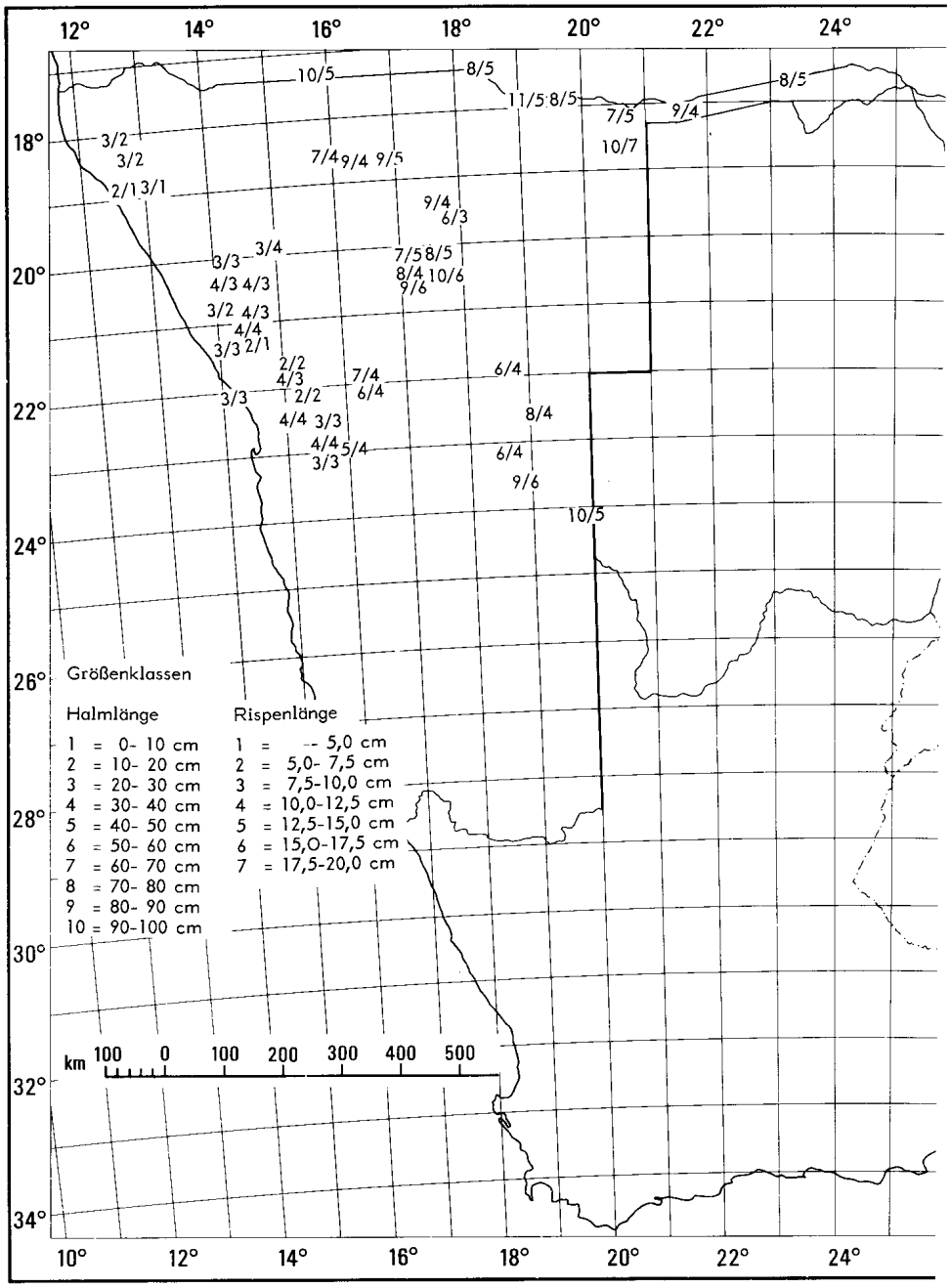


Abb. 10. *Tricholaena monachne* (TRINIUS) STAPF & C.E. HUBBARD. a) Querschnitt (Übersicht). b) Querschnitt (Ausschnitt). c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite. d) Aufsicht auf die Epidermis der Blattunterseite. L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; SK = Sklerenchym; SP = Spaltöffnung; ST = Stachelhaar; PS = Parenchymscheide; MS = Mestomscheide; HM = Makrohaar; KU = Kurzzelle; KI = Kieselzelle; H = 2-zelliges Mikrohaar, nur die basale Zelle ist abgebildet; (ZIZKA 203).



BLW 11/23

Abb. 11. Halmlänge und Rispenlänge sowie geographische Verbreitung von *T. monachne* in SWA/Namibia. Jedes Zahlenpaar (z.B. 4/2) repräsentiert einen Herbarbeleg von *T. monachne*. Die Messungen wurden in Größenklassen aufgeteilt. Die erste Zahl jedes Zahlenpaares gibt die Halmlänge, die zweite die Rispenlänge an.

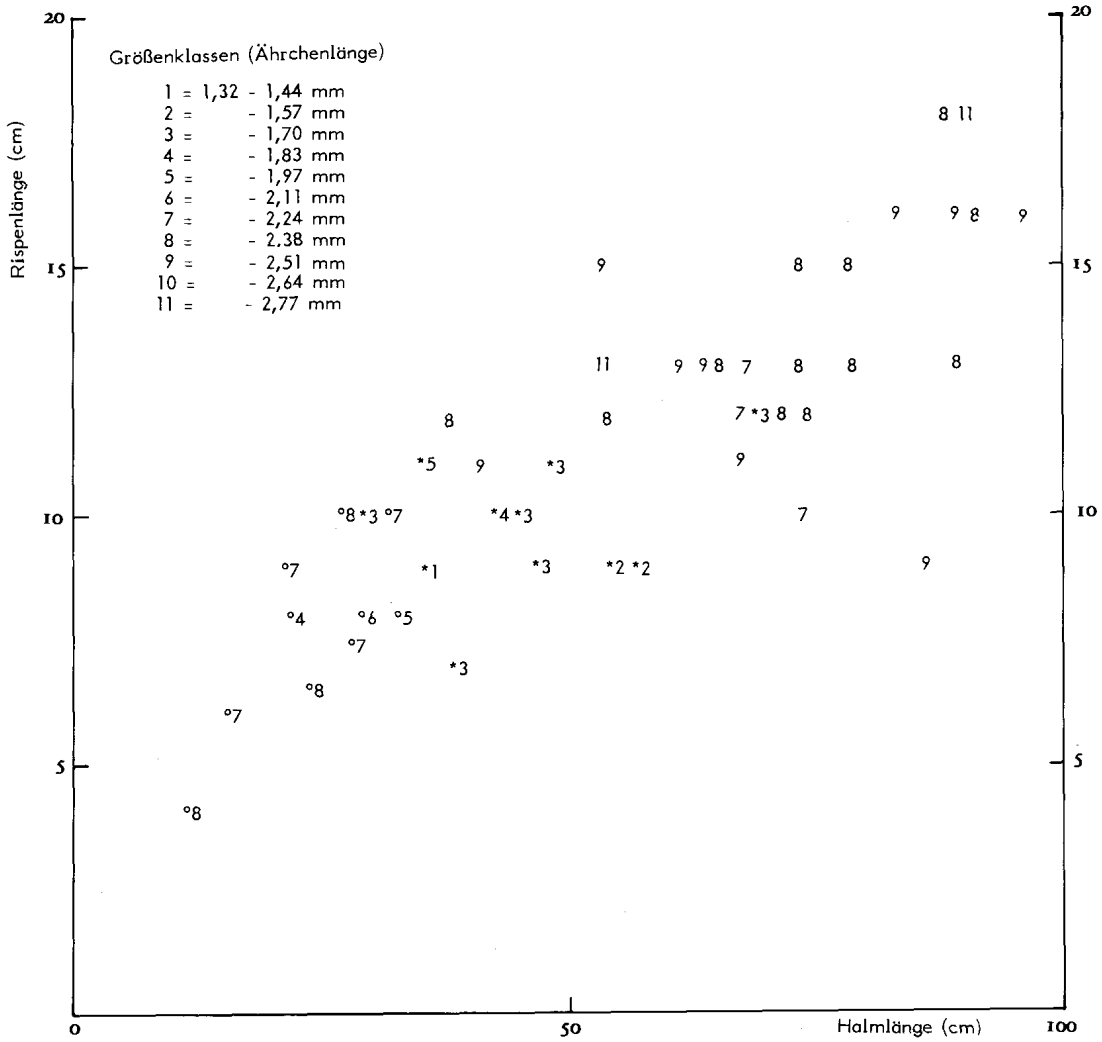


Abb. 12. Halm-, Rispen- und Ährchenlänge bei *T. monachne*. Die in die Abbildung eingetragenen Zahlen geben die Ährchenlänge an (eingeteilt in Größenklassen). Zahlen mit einem vorangestellten „°“ gehören zu Belegen der „var. *annua*“, mit einem vorangestelltem „*“ zu Belegen von „*T. bicolor*“.

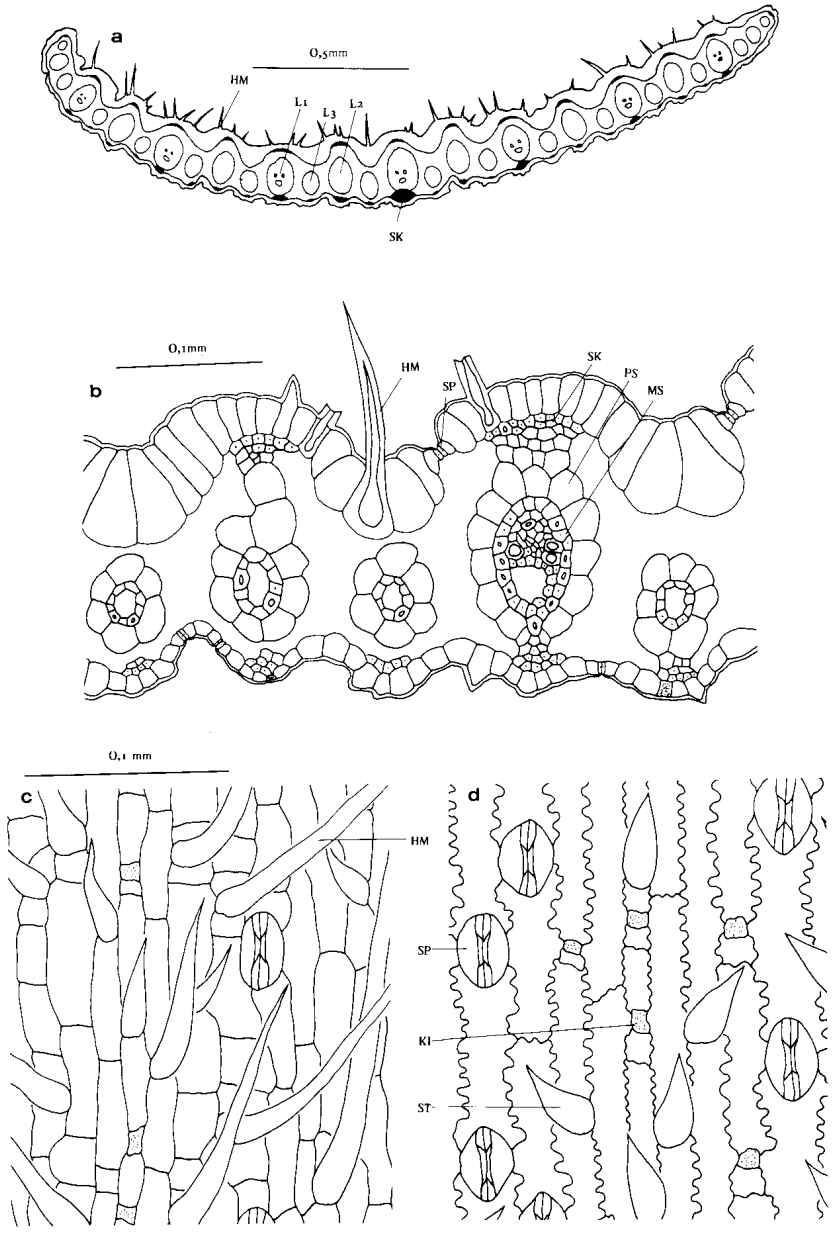


Abb. 13. *Tricholaena capensis* (LICHTENSTEIN ex ROEMER & SCHULTES) NEES. a) Querschnitt (Übersicht). b) Querschnitt (Ausschnitt). c) Aufsicht auf die Epidermis der Blattoberseite. d) Aufsicht auf die Epidermis der Blattunterseite. HM = Makrohaar; L1 = Leitbündel 1. Ordnung; L2 = Leitbündel 2. Ordnung; L3 = Leitbündel 3. Ordnung; SK = Sklerenchym; SP = Spaltöffnung; PS = Parenchymscheide; MS = Mestomscheide; KI = Kieselzelle; ST = Stachelhaar; (a und b: VOLK 785; c und d: DINTER 5024).

Zusammenstellung einiger diakritischer Merkmale

	R. repens	R. kallimorphon	R. nerviglume	R. bellespicatum	T. monachne	T. capensis
Morphologie						
Symmetrie des oberen Blütchens: von der Seite (VDS) oder vom Rücken (VR) zusammengedrückt	VDS	VDS	VDS	VDS	VR	VR
Konsistenz des oberen Blütchens: häutig bis schwach knorpelig (H) oder knorpelig (K)	H	H	H	H	K	K
Ährchenstiel kurz unterhalb des Ährchens mit einigen 1-mehrere mm langen Haaren (+) oder kahl (-)	+	-	+	+	-	-
Untere Vorspelze auf den Nerven gewimpert (G) oder rauh (R)	G	G	G	R	G	G
Anzahl der Halmknoten	> 5	5-8	2-4(-5)	> 5	> 5	> 5
Ährchenlänge (mm)	(3-)4,5-9(-13)	3,5-5	3-5,5(-7)	(3,5-)4-8,5	(1,2-)1,4-2,5(3,0)	(2-)2,2-3,0
Halmlänge (cm)	20-80(-125)	40-100	(20-)40-90(-120)	20-80	(10-)25-100(-120)	(20-)30-60
Blattlänge (cm)	5-20(-30)	4-16	(5-)10-30	(3-)6-20	(1-)3-7(11)	(1,8-)4-11
Blattbreite (mm)	2-10	(1,2-)2-4(-5,1)	(1,0-)2-3,5(-4,5)	1,5-5(-6)	(1,5-)2-3,5(-7)	2-4
Anatomie						
Leitbündel 3. Ordnung: vorhanden (+) oder fehlend (-)	-	-	+	-	-	+
Mestomscheide: vorhanden (+) oder fehlend (-)	+	+	+	+	+	+
Epidermis der Blattunterseite: In den Intercostalfeldern regelmäßig Paare von je 1 Kurz- und Kieselzelle mit Langzellen abwechselnd (+) oder nicht so (-)	-	-	+	-		-

In neuerer Zeit hat die Blattanatomie im Hinblick auf die Kopplung von anatomischen Strukturen und verschiedenen Wegen der photosynthetischen CO_2-Fixierung zusätzliche Bedeutung erlangt. Es sind Kriterien entwickelt worden, um an Hand der Blattanatomie Aussagen über die Physiologie der Photosynthese machen zu können. Alle untersuchten Sippen besitzen, zumindest an den primären Leitbündeln, eine Mestomscheide sowie eine Parenchymscheide aus großlumigen Zellen, die Plastiden enthalten. Die Zellen des grünen Parenchyms sind radiär um die Leitbündel angeordnet. Der „Maximum cells distant count" beträgt 1, ein Wert, der C_4-Gräser charakterisiert (HATTERSLEY & WATSON 1975).

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die in SWA/Namibia vorkommenden Arten der Gattungen *Tricholaena* SCHRADER ex SCHULTES & SCHULTES und *Rhynchelytrum* NEES behandelt. Tafeln der Anatomie der Blattspreite von allen Arten werden präsentiert. *R. nerviglume* (FRANCHET) CHIOVENDA und *T. capensis* (LICHTENSTEIN ex ROEMER & SCHULTES) NEES sind durch anatomische Merkmale besonders gut charakterisiert. Alle untersuchten Arten zeigen für C_4-Gräser charakteristische Merkmale (grüne Parenchymscheide, radiär angeordnetes grünes Parenchym, „Maximum cells distant count" gleich 1) Ebenfalls bei allen Arten findet sich zumindest bei den primären Leitbündeln eine Mestomscheide.

Auf Grund morphologischer Untersuchungen und Beobachtungen am natürlichen Standort werden *R. grandiflorum* HOCHSTETTER und *R. villosum* (PARLATORE) CHIOVENDA in *R. repens* (WILLDENOW) C.E. HUBBARD einbezogen. Die aus SWA/Namibia beschriebene *T. monachne* (TRINIUS) STAPF & C.E. HUBBARD var *annua* J.G. ANDERSON ist morphologisch nicht abzutrennen. Wahrscheinlich handelt es sich bei den so beschriebenen Exemplaren um Modifikationen an besonders trockenen Standorten.

Mikromorphologische Untersuchungen an oberen Blütchen bestätigen deren Wert für die Trennung von *Tricholaena* auf der einen und *Rhynchelytrum* und den übrigen Gattungen auf der anderen Seite.

Summary

The species of the grass-genera *Tricholaena* SCHRADER ex SCHULTES & SCHULTES and *Rhynchelytrum* NEES in SWA/Namibia have been examined morphologically, micromorphologically and anatomically. Plates of the leaf anatomy of all 6 species are presented. *R. nerviglume* (FRANCHET) CHIOVENDA and *T. capensis* (LICHTENSTEIN ex ROEMER & SCHULTES) NEES are especially well characterized by their leaf anatomy. All the species display an anatomy typical for grasses with

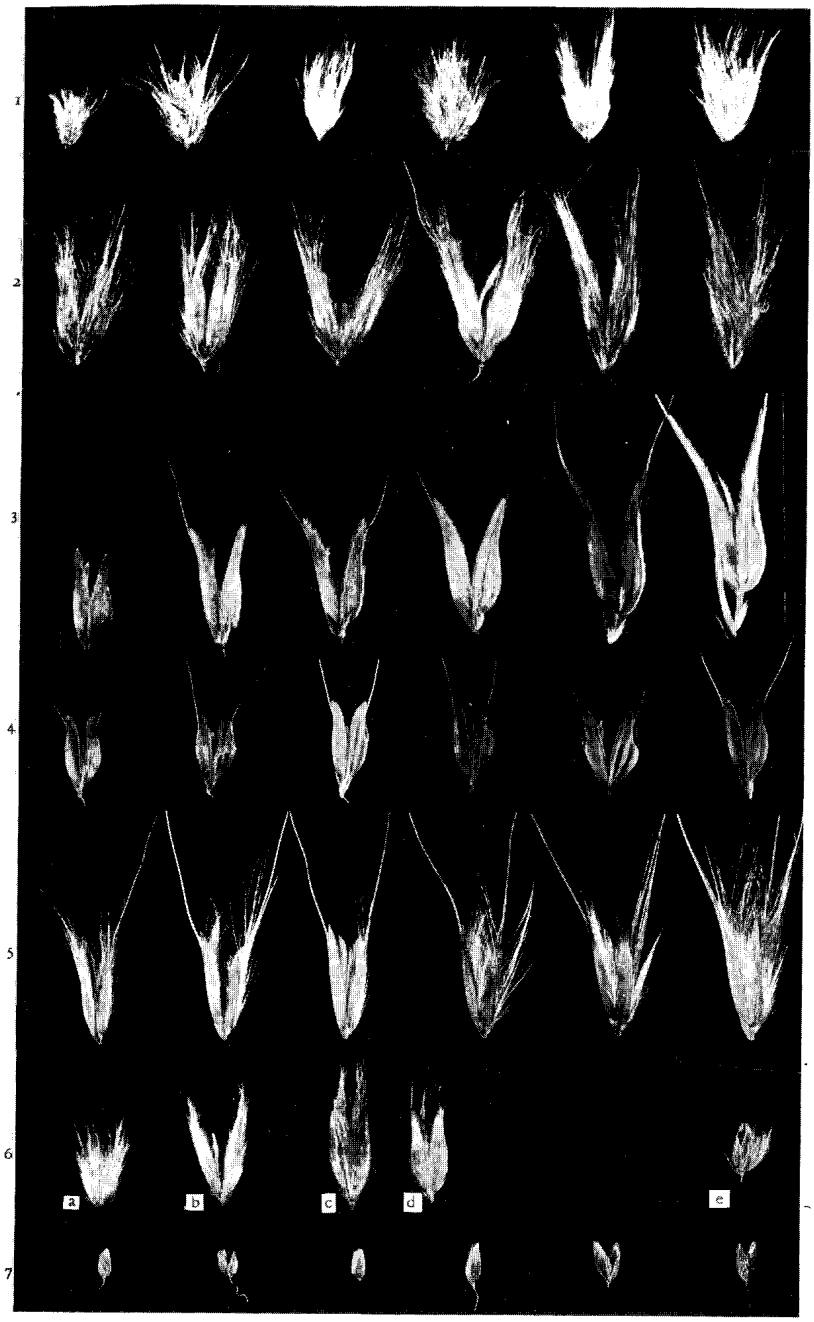


Abb. 14. Variabilität der Ährchen. Eine Auswahl von Ährchen der behandelten Arten sind in waagrechten Reihen angeordnet. Reihe 1-3: *R. repens;* 4: *R. kallimorphon;* 5: *R. bellespicatum;* 6a-6d: *R. nerviglume,* bei 6d wurden die Haare entfernt; 6e: *T. capensis*; 7: *T. monachne.*

C_4-photosynthetic pathway (outer bundle sheath containing plastids, radiate chlorenchyma, "Maximum cells distant count" = 1). All first order vascular bundles have an inner (mestome-) and outer (parenchyma-) bundle sheath.

As a result of morphological investigations and observations in the natural habitat, *R. grandiflorum* HOCHSTETTER and *R. villosum* (PARLATORE) CHIOVENDA are united with *R. repens* (WILLDENOW) STAPF & C.E. HUBBARD. From SWA/Namibia described *T. monachne* (TRINIUS) STAPF & C.E. HUBBARD var. *annua* J.G. ANDERSON cannot be separated by morphological data; most probably these so described specimens are modifications from locations with especially arid conditions.

Micromorphological studies of the upper floret confirm its value for separating *Tricholaena* on one side and *Rhynchelytrum* and the remaining genera of the Melinideae on the other side.

A taxonomic revision of the tribe Melinideae on a worldwide scale will be completed soon.

Danksagung

Dem Naturmuseum und Forschungsinstitut Senckenberg danke ich für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes, Herrn Dr. H.J. Conert für Hinweise und Gespräche und die kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie Frau E. Michels für das Anfertigen der Zeichnungen. Den Direktoren der Herbarien von B, BM, BR, K, LISC, LISU, M, P, PRE und W danke ich für das Ausleihen von Herbarmaterial.

Für ihre freundliche Hilfe und Unterstützung danke ich Frau H. Kolberg und Herrn Dr. M. Müller (SWA- Herbarium, Windhoek), Frau Dr. Gibbs Russell und Herrn Dr. R. Ellis (Botanical Research Institute, Pretoria) und Herrn P. Gaerdes, Tsumkwe sowie ganz besonders den Eheleuten R. und E. Hilbert (Forstamt Grootfontein) und W. und B. Giess (Windhoek).

Ermöglicht wurden Herbarbesuche und Feldarbeit durch ein Reisekostenstipendium der WILLKOMM-Stiftung.

Literatur

Anderson, J.G. (1961) New and interesting Taxa from Southern Africa: Tricholaena monachne (TRINIUS) STAPF & C.E. HUBBARD var. annua J.G. ANDERSON. — Kirkia **1**: 103-104.

Butzin, F. (1969) Die begrannten Paniceae und ihre Stellung im System. — Willdenowia **5**(2): 245-270.

Butzin, F. (1971) Der Umfang der Melinideae und die neue Gattung Mildbraediochloa. — Willdenowia **6**(2): 285-289.

Brown, W.V. & Emery, W.H.P. (1958) Apomixis in the Gramineae: Panicoideae. — Amer. J. Bot. **45**(4): 253-263.

Clayton, W.D. (1978) Some new African grasses. — Kew Bull. **33**(1): 21-24.

Clayton, W.D. & Cope, T.A. (1980) The Chorology of Old World species of Gramineae. — Kew Bull. **35**(1): 135-171.

Clayton, W.D. & Renvoize, S.A. (1982) Gramineae III: 502-518. In: Polhill, R.M. (ed.): Flora of Tropical East Africa.

Hattersley, P.W. & Watson, L. (1975) Anamtomical Parameters for predicting photosynthetic pathways of Grass leaves: The "Maximum lateral cell count" and the "Maximum cells distant count". — Phytomorphology **25**: 325-333.

Launert, E. (1970) Gramineae. In Merxmüller, H. (ed.): Prodromus einer Flora von Südwestafrika **160:** 228 S.

Müller, M.A.N. (1985) Gräser SWA/Namibias. — Windhoek, 286 S.

Stapf, O. & Hubbard, C.E. (1930): In: Prain, D. (ed.): Flora of Tropical Africa **9**: 869-916.