

Stapfia

LINZ, 22. MÄRZ 1985

Publikation der
Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O.Ö.
Landesmuseum Linz

BEITRAG ZUR SYSTEMATIK DER ORNITHOGALUM-ARTEN MIT VERLÄNGERT-TRAUBIGER INFLORESZENZ

von Helmut Wittmann, Salzburg

**Beitrag zur Systematik
der Ornithogalum-Arten
mit verlängert-traubiger Infloreszenz**

von Helmut Wittmann, Salzburg

In Dankbarkeit den Eltern gewidmet.

Inhaltsübersicht

1. Einleitung	2
2. Material und Methoden	3
3. Die wesentlichen Merkmale	6
4. Bestimmungsschlüssel	13
5. Besprechung der einzelnen Arten	15
5.1 <i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	15
5.2 <i>O. pyramidale</i> L., nomen dubium	29
5.3 <i>O. latifolium</i> L., nomen dubium	30
5.4 <i>O. narbonense</i> L.	31
5.5 <i>O. brevistylum</i> WOLFNER	42
5.6 <i>O. creticum</i> ZAHAR.	51
5.7 <i>O. brachystylum</i> ZAHAR.	54
5.8 <i>O. prasinantherum</i> ZAHAR.	57
5.9 <i>O. visianicum</i> TOMMAS.	60
5.10 <i>O. spetae</i> H. WITTM. sp. nov.	62
5.11 <i>O. ponticum</i> ZAHAR.	66
5.12 <i>O. shelkovnikovii</i> GROSSH.	71
5.13 <i>O. arcuatum</i> agg.	73
5.14 <i>O. fischerianum</i> KRASCH.	78
5.15 <i>O. sorgerae</i> H. WITTM. sp. nov.	80
5.16 <i>O. broteroi</i> LAINZ	83
5.17 <i>O. concinnum</i> agg.	90
5.18 <i>O. reverchonii</i> LANGE	96
6. Diskussion	98
7. Danksagung	103
8. Zusammenfassung	104
9. Literatur	108

1. Einleitung

Die Gattung **Ornithogalum**, zu der derzeit ca. 150 Arten gerechnet werden, ist einerseits in Europa, Westasien und Nordafrika und andererseits in Südafrika beheimatet. Sie umfaßt ausdauernde Zwiebelpflanzen mit sechszähligen weißen oder gelblichen Blüten, die in einem traubigen Blütenstand angeordnet sind. Diese Traube kann, abhängig von der Länge der Infloreszenzachse deutlich unterschiedliche Erscheinungsbilder zeigen. So ist die Infloreszenz bei verlängerter Achse zylindrisch und meist reichblütig, während sie bei verkürzter Achse und oft gleichzeitig verlängerten unteren Pedicellen eine doldenartige Form aufweist. Diese unterschiedlichen Ausbildungen des Blütenstandes wurden wiederholt als entscheidendes Kriterium zur Gliederung der Gattung **Ornithogalum** herangezogen (z. B. SALISBURY 1866, BAKER 1873, ZAHARIADI 1965).

Wie aus zahlreichen Arbeiten (z. B. CULLEN & RATTER 1967, GARBARI & TORNADORE 1972, ZAHARIADI 1980) hervorgeht bedarf diese Gattung dringend einer Revision. Den Verwandtschaftskreis in seiner Gesamtheit in absehbarer Zeit zu untersuchen ist jedoch unmöglich. Deshalb wurde bei der Abgrenzung eines zu untersuchenden Teilgebietes auf das Merkmal der Gestalt der Infloreszenz zurückgegriffen, und die von BAKER (1873), hauptsächlich aufgrund ihrer länglichen Blütentraube, zu den Untergattungen **Beryllis** und **Cathissa** zusammengefaßten Arten schwerpunktmäßig in Europa behandelt.

In der ersten Ausgabe von "Species plantarum" (1753) beschrieb LINNÉ drei **Ornithogalum**-Arten mit verlängert-traubiger Infloreszenz, und zwar **O. pyrenaicum**, **O. pyramidale** und **O. latifolium**. Eine weitere Art, die heute ebenfalls zur Gattung **Ornithogalum** gestellt wird, führt er unter dem Namen **Scilla unifolia** an. 1756 fügte LINNÉ zu diesen Taxa noch **Ornithogalum narbonense** hinzu.

Seit dieser Zeit gab es immer wieder Diskussionen über die Taxonomie und Nomenklatur dieser Arten, und trotz zahlreicher Arbeiten (z. B.: BAKER 1873, KERNER 1878, ZAHARIADI 1965a, b, 1977a, b, 1978, 1980, ZAHARIADI et al. 1982, STEARN 1983) blieben bis heute viele Fragen offen. Dies führte dazu, daß in zahlreichen Publikationen immer wieder verschiedene Namen für offensichtlich identische Pflanzen verwendet wurden, und sich selbst die jüngsten europäischen Florenwerke in den Verbreitungsangaben der einzelnen Arten widersprechen (z. B.: ZAHARIADI 1980 in TUTIN et al.; PIGNATTI 1982).

SPETA (1971, 1974, 1975, 1976a, b, c, d, 1980) und GREILHUBER & SPETA (1976, 1977) zeigten anhand der Gattung **Scilla**, wie sich selbst schwierigste Formenkreise durch Beobachtungen an Lebendmaterial in Kombination mit karyologischen Untersuchungen befriedigend aufklären lassen. Da aus zahlreichen Arbeiten

(z. B.: NEVES 1952, AGAPOVA 1966, KUSHNIR et al. 1977) hervorgeht, daß - ähnlich wie in der Gattung **Scilla** - mehrere verschiedene Karyotypen vorhanden sind, sollte versucht werden, ob sich auch in der Gattung **Ornithogalum** Zahl und Morphologie der Chromosomen als wesentliches Hilfsmittel zur Klärung dieses Sippenkomplexes heranziehen lassen.

Gleichzeitig mit dem Erstellen von karyologischen Daten sollten an kultiviertem Lebendmaterial neue und bessere morphologische Unterschiede herausgefunden werden, die es gestatten auch Herbarmaterial eindeutig zu bestimmen. Dadurch wiederum sollte es möglich werden, nach Durchsicht mehrerer größerer Herbarien endlich die Areale der einzelnen Arten festzustellen. Weiters wurde angestrebt anhand der neugewonnenen Daten zu überprüfen, inwieweit eine Auftrennung der Gattung **Ornithogalum** gerechtfertigt ist. Dies war ein interessanter Aspekt, da es sich einerseits bei **Scilla** gezeigt hat, daß eine Aufspaltung dieser LINNÉ'schen Gattung notwendig ist (vgl. SPETA 1982) und andererseits die hier behandelte Artengruppe bereits von SALISBURY (1866) in die Gattungen **Eustachys**, **Beryllis** und **Cathissa** gegliedert wurde.

Ursprünglich sollten sich die Untersuchungen auf die von LINNÉ und anderen Autoren aus Europa beschriebenen Arten dieses Formenkreises beschränken. Es zeigte sich jedoch, daß zur Klärung der Nomenklatur einzelner Taxa eine Ausweitung der Untersuchungen besonders auf östliche Arten (Türkei, UdSSR) notwendig war.

Mehrere Probleme - besonders in den letztgenannten Gebieten - bleiben offen, da es mir nicht möglich war von sämtlichen Arten ausreichend Lebendmaterial zu erhalten. Es ist jedoch anzunehmen, daß durch weitere Studien mit den hier angewandten Methoden der Großteil der noch offenen Fragen im gesamten Areal dieser Artengruppe zu lösen ist.

Nebenbei sei an dieser Stelle auch erwähnt, daß die Untersuchungen an diesem Formenkreis auch von durchaus praktischem Interesse sind, da mehrere Vertreter der Gattung **Ornithogalum** Herzglycoside enthalten (KOPP 1981). Aus diesem Grund wurden bereits drei der hier behandelten Taxa von Frau Dr. B. KOPP, Wien, in dankenswerter Weise chemisch untersucht. Da diese ersten Ergebnisse recht vielversprechend waren, wird ein Teil des hier verwendeten Materials für weiterführende chemische Analysen am Institut für Pharmakognosie der Universität Wien herangezogen.

2. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden hauptsächlich an Lebendmaterial durchgeführt.

Neben zahlreichen eigenen Aufsammlungen überließen mir folgende Botanische Gärten in dankenswerter Weise Lebendmaterial (Zwiebeln und Samen): Besançon, Cluj-Napoca, Coimbra, Edinburgh, Frankfurt, Göttingen, Lausanne, Jalta, Kew, Liege, Linz, Marburg, Oslo, Palermo, Pesaro, Vácrátót, Wien und Zagreb.

Außerdem stellten mir folgende Damen und Herren Wildmaterial zur Verfügung: H. BRUCKNER, Koppendorf; Dr. F. CATANZARO, Mazara; Prof. Dr. F. EHRENDORFER, Wien; Dr. H. P. FUCHS-ECKERT, Trin-Vitg; Dr. J. FERNANDES-CASAS, Madrid; Dr. W. GUTERMANN, Wien; Prof. Dr. A. HANSEN, Kopenhagen; Dr. A. HEINRICHFREISE, Bonn; Doz. Dr. P. HEISELMAYER, Salzburg; Prof. Dr. E. HÜBL, Wien; E. LANFRANCO, La Valetta; Dr. A. LECOINTE, Caen; Mag. W. LEOPOLDINGER, Persenbeug; Dr. G. H. LEUTE, Klagenfurt; P. LITZLER, Dijon; Prof. Dr. J. MALATO-BELIZ, Elvas; P. MARTIN, Allauch; Regierungsrat W. MAURER, Graz; Dr. G. PILS, Linz; Mag. P. PILSL, Ried/Innkreis; Dr. A. POLATSCHEK, Wien; Dr. J. M. ROYER, Besançon; A. SIEBENBRUNNER, Salzburg; Dr. Ch. SIMON-STUDER, Basel; Dr. M. SOBOTIK, Gumpenstein; Dr. F. SORGER, Wien; Doz. Dr. F. SPETA, Linz; Dr. A. STORK, Genf; Dipl.-Ing. R. WAGNER, Eisenerz; S. WAGNER, Spittal a.d. Drau und Dr. A. ZIMMERMANN, Graz. Diesen Damen und Herren soll bereits an dieser Stelle herzlich gedankt werden, da ohne ihre umfangreiche Sammeltätigkeit die vorliegende Arbeit nicht durchführbar gewesen wäre.

Mit Ausnahme einiger weniger Pflanzen wurde das gesamte Lebendmaterial in Freiland-Anzuchtkästen im Botanischen Garten der Universität Salzburg gezogen. Als Substrat diente im Verhältnis 2:1 mit Sand vermischte gesiebte Gartenerde; die Kultur erfolgte ausnahmslos in Tontöpfen, die in Sand eingesenkt waren. Nach der Kapselreife wurde durch Abdecken des Anzuchtkastens eine zwei bis drei Monate dauernde trockenere Phase simuliert. Bei einigen Pflanzen mediterraner Herkunft erwies es sich als notwendig, sie in der kalten Jahreszeit ins Kalthaus zu stellen.

Soweit möglich wurde bei den einzelnen Arten auch die Keimung untersucht. Hier war es vorteilhaft, die Samen für ca. eine Woche niedrigen Temperaturen auszusetzen (im Kühlschrank bei 0-4° C). Vergleichende Untersuchungen haben gezeigt, daß durch diese Behandlung die Keimruhe wesentlich verkürzt werden konnte.

Als weiteres Material standen mir meist sämtliche Belege der hier behandelten Arten folgender Sammlungen zur Verfügung:

- ATH The Goulandris Natural History Museum, Kifissia, Greece
- B Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, BRD
- BP Museum of Natural History, Department of Botany, Budapest, Hungary

COI	Botanical Institute of the University of Coimbra, Portugal
G	Conservatoire et Jardin botaniques, Geneve, Schweiz
G-BOISS	Herbarium BOISSIER in G
GZU	Institut für systematische Botanik, Graz, Austria
H	Botanical Museum, University of Helsinki, Finnland
JBF	Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Botanische Abteilung, Innsbruck, Austria
LD	Botanical Museum Lund, Sweden
LE	Herbarium of the Department of Higher Plants, V. L. KOMAROV, Botanical Institut of the Academy of Sciences of the U. d. S. S. R., Leningrad, U. d. S. S. R.
LI	Botanische Abteilung am Oberösterreichischen Landesmuseum, Linz, Austria
M	Botanische Staatssammlung München, BRD
P	Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanerogamie, Paris, France
SZU	Institut für Botanik der Universität Salzburg, Austria
W	Naturhistorisches Museum Wien, Austria
WU	Institut für Botanik der Universität Wien, Austria
WU-HAL	Herbarium HALÁCSY in WU
WU-KERN	Herbarium KERNER in WU

Zusätzlich konnte ich die Belege der Gattung **Ornithogalum** in folgenden Privatherbarien einsehen:

Fisch	Privatherbarium Dr. M. A. FISCHER, Wien, Austria
Gu	Privatherbarium Dr. W. GUTERMANN, Wien, Austria
Hei	Privatherbarium Dr. P. HEISELMAYER, Salzburg, Austria
Sieb	Privatherbarium A. SIEBENBRUNNER, Salzburg, Austria
So	Privatherbarium Dr. F. SORGER, Wien, Austria
Sp	Privatherbarium Dr. F. SPETA, Linz, Austria
Witt	Privatherbarium des Autors (das gesamte Material der Gattung Ornithogalum , darunter die Belege der karyologisch untersuchten Pflanzen, liegt derzeit im SZU auf).

Die Untersuchungen der morphologischen Details erfolgte meist an Frischmaterial; wenn dies nicht möglich war, wurde in Wasser aufgekochtes Herbarmaterial herangezogen. Die Zwiebelquerschnitte wurden mit Methylviolett

(Tintenbleistift) gefärbt und während der Beobachtung durch ständigen Zusatz von Wasser feucht gehalten. Die Darstellung erfolgte mit Hilfe eines WILD M3-Stereomikro-skopes und dem dazugehörigen Zeichenapparat.

Die karyologischen Studien wurden ausschließlich an Wurzelspitzen durchgeführt. Diese wurden vor der Fixierung in einem Gemisch von Methylalkohol: Eisessig (3:1) 24 Stunden lang bei 4° C in 0,25 prozentiger Colchizinlösung vorbehandelt. Gefärbt wurde entweder durch kurzes Aufkochen in Karmin-Essigsäure oder es wurden die Bänderungstechniken von MARKS (1975) bzw. von SCHWARZACHER et al. (1980) angewandt. Die Darstellung dieser Ergebnisse erfolgte mittels eines ABBE'schen Zeichengerätes an einem REICHERT BIOVAR.

Die Benennung der Perigonfarben richtet sich nach RIDGWAY (1912).

3. Die wesentlichen Merkmale

Eingangs sei erwähnt, daß der hier behandelte Merkmalskomplex bewußt weit gefaßt wurde, da ja die gesamte Gattung **Ornithogalum** einer dringenden Revision bedarf und zahlreiche Merkmale, in denen die in dieser Arbeit untersuchten Arten übereinstimmen, für eine neue Gliederung dieser Gattung sehr wichtig sein dürften.

Wurzeln: In der gesamten Artengruppe werden weiße, äußerst selten verzweigte Wurzeln gebildet. Verzweigungen konnten bisher nur bei **Ornithogalum narbonense** und **O. concinnum** agg. beobachtet werden; sie treten jedoch nicht konstant auf, und ihre Bildung könnte unter Umständen auf das Abnehmen von Wurzelspitzen für die karyologischen Untersuchungen zurückzuführen sein.

Eine gewisse Tendenz zur Heterorhizie ist besonders deutlich bei **O.pyrenaicum**, aber auch bei anderen Arten zu beobachten: Einige Wurzeln zeigen eine Querschnittsfurchung der Rhizodermis und verdicken sich im Frühjahr; möglicherweise kommt ihnen eine Speicherfunktion zu. Sämtliche Wurzeln sind von begrenzter Lebensdauer. Sie werden ungefähr im Oktober gebildet und sind im Juli des folgenden Jahres bereits abgestorben. Eine Ausnahme bilden hier die erwähnten "Speicherwurzeln" die - wenn auch stark geschrumpft - bis zum Austrieb der neuen Wurzelgeneration überdauern können. Abschließend sei bemerkt, daß das Wurzelbild und der anatomische Feinbau dieser Organe von **Ornithogalum pyrenaicum** bei KUTSCHERA & LICHTENEGGER (1982) dargestellt sind.

Zwiebel: Die Zwiebel aller hier behandelten Arten besteht im Ruhezustand (Herbst) im allgemeinen aus zwei Blattgenerationen (Abb. 2h, 7a, 11d, 14m, 15p, 21a, 23a,

25j, 28d, 30m, 31f, 36a, 38i). Pro Jahr werden ein oder zwei Niederblätter ausgebildet, denen meist mehrere Laubblätter folgen. Die Sproßgeneration wird stets mit einem Schaft abgeschlossen. Wie schon ZAHARIADI in mehreren Arbeiten (z. B. 1965) hervorgehoben hat, ist der Bau der Zwiebel als wichtiges taxonomisches Merkmal in der Gattung *Ornithogalum* anzusehen. Die größte Bedeutung kommt der Zwiebelanatomie meines Erachtens zwar für die Gliederung der Gattung zu, doch kann sie sich schon zur Unterscheidung einzelner Arten als äußerst nützlich erweisen.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, daß das entscheidende Merkmal der Verwachsungsgrad der Zwiebelschuppen untereinander ist. Anderen Details, wie etwa der Farbe der Tunika oder der Form der Zwiebel kommt - zumindest in der hier untersuchten Gruppe - nur untergeordnete Bedeutung zu.

Blätter: Die Laubblätter der zur Untergattung *Beryllis* gerechneten Arten und die von *O. reverchonii* sind stets kahl, rinnig, besitzen eine Kapuzenspitze und weisen im Unterschied zu zahlreichen anderen *Ornithogalum*-Arten nie einen weißen Mittelstreifen auf. Allerdings ist bei *O. concinnum*, zumindest bei dem von mir untersuchten Lebendmaterial, ein weißer Mittelstreifen angedeutet, da beim Laubblatt dieser Art der chlorophyllfreie Zentralteil die Epidermis der Blattoberfläche erreicht (Abb. 36d). *O. broteroi* unterscheidet sich durch eine stark verlängerte unifaciale Blattspitze (Abb. 31a-e)

Die Blätter aller hier behandelten Arten sind an der Unterseite gerieft, während ihre Oberseite meist \pm glatt ist. Der Blattquerschnitt zeigt stets zwei Reihen von Gefäßbündeln, und zwar eine Reihe größerer, die der Blattoberseite näherstehen, und eine Reihe kleinerer, die nahe der Blattunterseite angeordnet sind (Abb. 2a, 7e, 11h, 14 l, 15 o, 21b, 23b, 25m, 28a, 30n, 31b, 36d, 38k). Zwischen den Gefäßbündeln ist ein großzelliges Aerenchym erkennbar, welches beim Altern der Blätter zu einer Interzellularhöhle umgebildet wird.

Zahlreiche Autoren (z. B. KERNER 1878) versuchten die Blätter zur Unterscheidung der einzelnen Arten heranzuziehen und legten besonderes Augenmerk auf deren Anzahl und deren Verwelkungsgrad zum Zeitpunkt der Anthese. Was das erste Merkmal - die Anzahl der Laubblätter - betrifft, zeigten Beobachtungen sowohl an kultivierten als auch an wildwachsenden Pflanzen, daß es praktisch unbrauchbar ist. So konnte ich z. B. an *Ornithogalum pyrenaicum*, eine Art, die nach ZAHARIADI (1980) vier bis acht Blätter pro Zwiebel ausbildet, bis zu zwölf Laubblätter zählen! Die Anzahl ist sicherlich sowohl vom Alter der Zwiebel, als auch von den Standortsbedingungen abhängig.

Eine gewisse Bedeutung kommt dem Welkegrad der Blätter im Laufe der

Vegetationsperiode zu. Sie beginnen zwar bei sämtlichen Arten gleichzeitig mit dem Austrieb des Blütenschaftes an der Spitze zu verwelken, bleiben aber bei einigen Species relativ lange in frischem, grünem Zustand. Dieses Merkmal alleine ermöglicht jedoch in keinem Fall die sichere Unterscheidung zweier Taxa (Tab.1).

Wie meine Untersuchungen zeigen muß man jedoch die Farbe der Blätter beachten, da der Umstand, ob sie grasgrün-glänzend oder glauk (bläulich-grün) sind, bei einigen Arten die Unterscheidung sehr erleichtert. Auch der Ausbildungszustand des Blattrandes - ob fein gezähntelt oder glatt - ist in einigen Fällen von Bedeutung.

Schaft: Pro Einzelzwiebel ist stets nur ein Schaft vorhanden, dieser ist unverzweigt und teret. Der Schaftquerschnitt ist bei sämtlichen hier untersuchten Arten sehr ähnlich: im Zentralzylinder befinden sich mehrere relativ große Gefäßbündel; auf diese folgt nach außen ein deutlicher Sklerenchymring, den, hauptsächlich an seiner äußeren Begrenzung zahlreiche kleinere Gefäßbündel durchziehen (Abb. 2b, 7d, 11a, 15n, 21c, 23c, 25k, 28b, 30 o, 31c, 36e). Der Sklerenchymring dient offenkundig der Versteifung des Schaftes - ein Umstand, der besonders zur Fruchtzeit große Bedeutung erlangt, da die reifen Samen aus den aufrecht stehenden Kapseln durch schwingende Bewegungen des elastischen Schaftes ausgeschleudert werden. Erwartungsgemäß ist dieser Sklerenchymring bei Arten, die keine "Anemoballisten" (v. d. PIJL 1972) sind (z. B. Arten aus der Verwandtschaft von **Ornithogalum umbellatum**) wesentlich schwächer ausgebildet, wie eigene Beobachtungen zeigen.

Brakteen: Die Brakteen sind in der gesamten Artengruppe sehr ähnlich ausgebildet; sie verjüngen sich aus einem breiten Basalabschnitt \pm schnell in eine deutliche Spitze (Abb. 1h, 6 l, m, 10m, n, 14m, 15m, 16h, 20f, 22m, 25 l, 27m, 30g, 38c). Ausnahmen bilden **O. broteroi** und **O. concinnum** agg., bei denen die Tragblätter an der Basis vorgezogen sind und mit breiten Zipfeln den Stengel ca. zur Hälfte umfassen (Abb. 31g, h, 35a, c). Eine gewisse Bedeutung zur Artunterscheidung kann auch das Längenverhältnis Braktee:Pedicellus erlangen (Tab.1). Zur Beurteilung der verwandtschaftlichen Stellung innerhalb der **Hyacinthaceae** ist noch erwähnenswert, daß nie Vorblätter beobachtet wurden.

Pedicellen: Durch die absolute Länge der Blütenstiele lassen sich die hier behandelten Arten in zwei Gruppen gliedern: bei **O. broteroi**, **O. concinnum** agg. und **O. reverchonii** erreichen sie eine Länge von maximal 10 mm, bei allen anderen Arten sind sie meist deutlich länger. Die postflorale Krümmung der zur Anthese abstehenden Blütenstiele ist nicht nur im Hinblick auf die Unterscheidung der einzelnen Arten sondern auch für eine Gesamtgliederung der Gattung **Ornithogalum**

von Bedeutung. So kommen in dieser Gattung nach oben gekrümmte, waagrecht abstehende und nach unten gebogene Fruchtsiele vor; einige Arten graben ihre Kapseln durch Bewegungen sogar aktiv ins Erdreich ein. Alle Vertreter der Untergattungen **Beryllis** und **Cathissa** krümmen die Fruchtsiele jedoch nach oben. Mit Ausnahme von **O. arcuatum** und **O. shelkovnikovii** stehen diese zur Kapselreife parallel zur Spindel, der die Kapseln anliegen. Die beiden letztgenannten Arten zeichnen sich durch bogenförmig nach oben gerichtete Fruchtsiele aus (Abb. 27g).

Der Schnitt durch einen Pedicellus zeigt einen dem Schaftquerschnitt sehr ähnlichen Bau; ein ebenfalls vorhandener Sklerenchymring dient der Versteifung, wodurch der Fruchtsiel den Schaft funktionell ergänzt. Interessant ist auch die Tatsache, daß bei ausbleibender Befruchtung keinerlei postflorale Bewegungen des Pedicellus zu beobachten sind; dieser verdorrt in abstehender Stellung und fällt nach einiger Zeit ab.

Perigon: Der Großteil der untersuchten Pflanzen hat strahlend weiße Blüten, doch kommen auch Arten mit gelblich-grünem Perigon vor (**O. pyrenaicum**, **O. visianicum** und **O. creticum**). Das Auftreten einer anderen Blütenfarbe ist deshalb bemerkenswert, da fast alle europäischen **Ornithogalum**-Arten mit nicht weißen Blüten dem Subgenus **Beryllis** angehören. Die einzige Ausnahme stellt **Ornithogalum arabicum** (Subgen. **Caruelia**) dar, dessen Tepalen außer weiß auch cremefarben sein können.

Ein weiteres wichtiges Merkmal im Blütenbereich ist das Verhalten des Perigons während und nach der Anthese. Einige Arten (z. B. **O. brevistylum** und **O. ponticum**) zeigen ausgeprägte "Schlafbewegungen", das heißt, die Blüten öffnen sich mehrere Tage lang jeweils am Morgen und schließen sich mit der Dämmerung. Sehr wesentlich ist auch, ob und zu welchem Zeitpunkt sich die einzelnen Perigonblättchen in Längsrichtung einrollen. Nur **O. pyrenaicum** und **O. creticum** rollen ihre Perigonblätter während der Anthese (Abb. 1a, b, c, und 14a, b).

Hervorzuheben sind auch deutliche Unterschiede in der Art und Weise wie die Perigonblätter das befruchtete Gynoeceum umschließen. Bei **O. pyrenaicum** neigen die längsgerollten Perigonblätter so zusammen, daß sich ihre Ränder nicht berühren (Abb. 1i, j), während sie sich bei **O. brevistylum** so eng aneinanderlegen, daß sie kaum mehr unterscheidbar sind (Abb. 10g, h).

Stempel: Die Färbung des Fruchtknotens und des Griffels während der Anthese sind Merkmale, die zwar bisher mehrfach in Beschreibungen angeführt, nie jedoch in einen Bestimmungsschlüssel aufgenommen wurden. Neben einer wesentlichen Erleichterung der Artunterscheidung kommt der Fruchtknotenfarbe auch eine gewisse Bedeutung bei der Gliederung der gesamten Gattung zu. So haben die Arten, die

zum Subgenus **Cathissa** gerechnet werden, einen grünen Fruchtknoten, alle Vertreter der Untergattung **Heliocharmos** besitzen - soweit ich es beobachten konnte - ein gelbes Gynoeceum, und der Fruchtknoten des einzigen europäischen Vertreters des Subgenus **Caruelia** (**O. arabicum**) ist schwarz-violett. In der Untergattung **Beryllis** treten sowohl gelbe als auch grüne Fruchtknoten auf, eine Art hat sogar ein grünes Gynoeceum mit gelben Septalfurchen.

Die Form der Fruchtknoten ist im vorliegenden Formenkreis sehr einheitlich rundlich bis eiförmig (Abb. 2d, 6g, 10i, 14h, i, 15j, k, 16a, b, 19c, d, 20j, 22e, 25d, 27d, 29e, 30h). Eine gewisse Ausnahme bilden die Arten **O. broteroi**, **O. concinnum** agg. und **O. reverchonii**, deren Gynoeceum immer eine deutlich längliche Gestalt hat (Abb. 32a, 35f, 38g). Zwischen der Form und der Farbe des Fruchtknotens ist ein gewisser Zusammenhang zu beobachten. So sind gelbe Fruchtknoten meist kugelig (z. B. **O. brevistylum**, **O. ponticum**, **O. arcuatum**), während grüne meist oval sind (z. B. **O. pyrenaicum**, **O. narbonense**, **O. prasinantherum**, **O. spetae**).

Ein gutes Merkmal zur Artunterscheidung ist der Ansatz des Griffels am Gynoeceum. Vor allem die Arten **O. prasinantherum** und **O. brachystylum** sind durch einen fast kontinuierlichen Übergang zwischen Griffel und Fruchtknoten gekennzeichnet (Abb. 15j, k, 16a, b). Besonders beachten sollte man die Länge des Griffels, da dieses Merkmal für die Artbestimmung innerhalb dieser Gruppe sehr wichtig ist (vgl. Tab. 1). Nach meinen Beobachtungen ist es besser die Griffellänge in mm anzugeben und nicht, wie dies mehrfach gemacht wurde im Verhältnis zur Größe des Fruchtknotens. Auf diese Weise können nämlich Fehlinterpretationen, die auf das postflorale Wachstum des befruchteten Gynoeceum zurückzuführen sind, vermieden werden.

Im Fruchtknotenquerschnitt zeigt diese Gruppe nur geringfügige Unterschiede (vgl. Abb. 2e, 6k, 10k, 14j, 15 l, 20i, 22g, 25f, 27f, 30j). Der Umriß ist immer rundlich-dreieckig; ausgeprägte Kanten oder Flügel, wie sie z. B. in der Untergattung **Heliocharmos** vorkommen, sind bei keiner der untersuchten Arten vorhanden.

Die Nektarproduktion erfolgt in drei Septalnektarien, die knapp unter der Spitze des Gynoeceums ausmünden; das gebildete Sekret rinnt über eine Nektarrinne zur Fruchtknotenbasis und sammelt sich dort.

Staubblätter: Die Filamente bestehen aus einem breiten Basalteil, der sich \pm abrupt in einen schmälere oberen Abschnitt verjüngt (Abb. 1f, g, 6e, f, 10c, d, 14e, f, 15g, h, 16f, g, 19e, f, 20g, h, 22j, k, 25h, i, 27j, k, 29j, k, 30d, e, 31m, n, 35h, i, 38d, e). Die Form der Filamente wurde schon wiederholt (z. B. NEVES 1952) zur Artunterscheidung herangezogen, die Unterschiede sind aber meines Erachtens für

eine sichere Artbestimmung zu gering. *O. reverchonii* weicht etwas von der Norm ab, da bei seinen Filamenten der schmale Apicalteil kaum ausgebildet ist (Abb. 38d, e). Zähne an den Staubfäden, wie sie im Subgenus *Myogalum* auftreten, wurden bei keiner der untersuchten Arten - auch nicht ansatzweise - beobachtet.

Die Stellung der Staubblätter stimmt bei den meisten Arten ebenfalls gut überein (Abb. 1a, 10a, 14a, b, 15a, 20a, 22a, b, 25a, 27a, 31j, 35b). Bei *O. narbonense* und *O. sorgerae* berühren sich die Ränder der Filamente während der Anthese, wodurch sie eine Röhre um den Fruchtknoten bilden (Abb. 6a, 30a); bei den übrigen Arten ist dies nicht der Fall.

Die Antheren stehen in der Knospenlage intrors, pendeln jedoch beim Öffnen der Blüte in eine \pm extrorse Lage. Die Länge der Staubbeutel ist in einigen Fällen ein gutes Bestimmungsmerkmal. Sie wurde an Frischmaterial oder aufgekochtem Herbariummaterial gemessen; bei Feststellung der Antherenlänge muß berücksichtigt werden, daß entleerte trockene Antheren gegenüber den noch geschlossenen um ein Viertel verkürzt sind.

Frucht: Bei den Früchten handelt es sich um loculicide Kapseln, die sich nur im oberen Drittel öffnen. Bei der Reife verhärtet die Kapsel zusehends; besonders im Bereich des Septums schrumpft das Gewebe stark, wodurch an dieser Stelle eine typische Einbuchtung entsteht. Die Form der Frucht ist nach meinen Beobachtungen sehr einheitlich (Abb. 3a-f, 7b, c, 11b, c, 21d, 22n, o, 27h, i, 30k, l, 32c-e, j, 35k, l, 38j). *O. prasinantherum* und *O. concinnum* agg. zeigen einen auffällig zugespitzten Fruchtberteil (Abb. 35e). Die reife Kapsel von *O. reverchonii* ist durch ihre Größe (14-20 mm) von denen der übrigen Arten deutlich unterschieden. Auch bei anderen Arten dieser Gruppe wurde die Form der Samenkapseln als Kriterium zur Artabgrenzung herangezogen. Nach meinen Beobachtungen ist sie dafür jedoch kaum brauchbar. Besonders problematisch ist es, wenn nicht alle der angelegten Samenanlagen entwickelt werden, da in diesem Fall die Form der Kapsel stark von der Norm abweichen kann (Abb. 3f).

Samenanlagen: In jedem Karpell sind die Samenanlagen zweireihig angeordnet. Bei den hier untersuchten Arten konnte ich zwischen 4 und 18 Stück pro Karpell zählen, wobei bemerkt werden muß, daß die Zahl aufgrund ihrer Konstanz gut zur Artbestimmung herangezogen werden kann (Tab. 1). Wie schon SPETA 1980 betont, ist die Anzahl der Samenanlagen der Zahl der reifen Samen als diagnostisches Merkmal vorzuziehen, da sich nicht immer alle Samenanlagen weiterentwickeln.

Samen: Die Form der Samen ist bei allen untersuchten Arten sehr ähnlich (Abb. 3f,

7h, 11f, 23e, 28e, 30p, 32h, 35m, 38l). Die pyramidenförmig-kantige Gestalt entsteht durch Aneinanderdrücken der reifenden Samen innerhalb der Kapsel (Abb. 3f, 10 l). Werden jedoch nur eine oder zwei Samenanlagen pro Fruchtknotenfach befruchtet, werden die Samen rundlich und ohne Kanten ausgebildet (Abb. 3f, 7g).

Ein weiteres von ZAHARIADI mehrfach verwendetes Unterscheidungskriterium ist die Struktur der Testa. Diese zeigt im "Normalfall" Zellen, die wellig aneinander schließen und auf ihrer Oberfläche pigmentierte Höcker tragen (Abb. 2i, 7i, 11g, 21e, 23d, 29h, 30q, 35n, 38m). Bei *O. broteroi* und bei *O. arcuatum* agg. fehlen diese Pigmenthöcker (Abb. 28c, 32g); bei *O. creticum* ist die Zelloberfläche wellig uneben (Abb. 14k). Dieses zur Artbestimmung gut verwendbare Merkmal ist offensichtlich sehr konstant, da ich in allen Fällen die Angaben ZAHARIADI's bestätigt fand.

Keimung und Wachstum: In Übereinstimmung mit den Angaben von ZAHARIADI (1980) keimen sämtliche untersuchten Arten epigäisch (Abb. 2g, 7f, 11e, 22p, 30r, 32i, 35j). Im ersten Jahr werden gewöhnlich zwei Niederblätter gebildet, die jedoch in der Keimblattscheide eingeschlossen bleiben. Diese bilden die erste kleine Zwiebel; der Basalteil des nach ca. 2 Monaten verdorrnden Keimblattes stellt die erste Tunica dar und erfüllt keine Speicherfunktion. Bei einem einzigen von ca. 400 Keimlingen von *O. pyrenaicum* entwickelte sich die innerste Blattanlage der ersten Sproßgeneration zu einem unifacialen Laubblatt.

Ganz anders hingegen entwickeln sich die jungen Pflanzen des in Abb. 37c dargestellten Karyotyps von *O. concinnum* agg: die Keimung erfolgt zwar wie bei allen anderen Arten, nach ca. einem Monat entwickeln sich jedoch zwei Laubblätter, deren Basalabschnitte die erste Zwiebel bilden; eine dritte als Niederblatt ausgebildete Blattanlage ist nur selten vorhanden. Die übrigen Arten bilden in Kultur auch in der zweiten, teilweise sogar auch noch in der dritten Vegetationsperiode jeweils nur zwei Niederblätter und ein einziges Laubblatt aus. Aufgrund dieser langsamen Entwicklung kann man annehmen, daß die Pflanzen -auch unter natürlichen Bedingungen - erst im sechsten oder siebten Jahr zur Blüte gelangen! Die Zwiebel der Jungpflanze ist anfangs länglich, verkürzt sich dann jedoch innerhalb von vier Monaten und bohrt sich dadurch tiefer ins Substrat ein.

Karyologie: Über die Karyologie der Gattung *Ornithogalum* sind bereits eine große Anzahl von Publikationen erschienen. Neben zahlreichen Veröffentlichungen von Chromosomenzählungen wurde auch mehrmals versucht, die schwierigen taxonomischen Verhältnisse mit Hilfe der Karyologie zu lösen. Einige dieser Arbeiten sollen hier erwähnt werden: NEVES (1952), CZAPIK (1965, 1967, 1968),

AGAPOVA (1967, 1977), CULLEN & RATTER (1967), CHIAPPINI (1968), GARBARI & TORNADORE (1971, 1972), GADELLA (1972), LUNGEANU (1972), KUSHNIR et al. (1977), TORNADORE & GARBARI (1979) und KAMARI & GEORGIU (1981). Der überwiegende Teil dieser Untersuchungen beschäftigt sich mit der Untergattung *Heliocharmos*, von der besonders die "umbellatum-Gruppe" aufgrund ihrer Tendenz zur Bildung von Polyploidreihen nur mit Hilfe der Karyologie aufzuklären sein wird.

Aus Publikationen über den hier behandelten Formenkreis geht hervor, daß keine einheitliche Chromosomengrundzahl vorhanden ist, sondern verschiedenste Zahlen zwischen $2n=14$ und $2n=54$ vorkommen. Besonders die Arbeiten von NEVES (1952) und KUSHNIR et al. (1977) weisen darauf hin, daß die Chromosomenzahl ein wichtiges Merkmal zur Artunterscheidung ist. Andere Autoren (z. B. CULLEN & RATTER 1967) kamen aufgrund ihrer karyologischen Studien zu dem Schluß, daß die Gattung *Ornithogalum* noch nicht ausdifferenziert ist und die einzelnen Arten daher variable Chromosomenzahlen aufweisen können.

Im Rahmen meiner Untersuchungen, bei denen die karyologischen Ergebnisse stets mit den Merkmalen lebender Pflanzen verglichen werden konnten, stellte sich heraus, daß sich für die einzelnen Arten sehr wohl jeweils ein konstantes Karyogramm feststellen läßt. Die Konstanz geht sogar soweit, daß auch Keimlinge anhand ihres Chromosomensatzes eindeutig den Arten zugeordnet werden können. Daher konnte ich, trotz der beschränkten Zeit und der langsamen Entwicklung dieser Pflanzen verlässliche Daten für die Verbreitungskarten aus zugesandten Samenproben gewinnen.

4. Bestimmungsschlüssel

Anhand dieses Schlüssels ist die Bestimmung aller bisher beschriebenen europäischen *Ornithogalum*-Arten mit verlängert-traubiger Infloreszenz möglich. Vorsicht ist lediglich in der Ägäis geboten, da dort noch mit weiteren Taxa zu rechnen ist. Arten aus der Türkei und der angrenzenden UdSSR wurden, soweit sie mir ausreichend bekannt sind, eingearbeitet, doch muß erwähnt werden, daß diese Artengruppe im asiatischen Raum noch eingehend untersucht werden muß.

- 1 Blütenstiele zur Blütezeit kürzer als 10 mm, Perigon immer rein weiß, meist glockenförmig aufgerichtet, bräunlich verwelkend; nur Spanien, Portugal und Marokko
- 2 Zwiebelblätter schalenförmig (Abb. 31f), nur ein Laubblatt pro Einzelzwiebel vorhanden (Vorsicht bei sich teilenden Zwiebeln), Samenenepidermis ohne

- Papillen, $2n=34$ **O. broteroi** LAINZ.
- 2* Zwiebelblätter schuppenförmig, zwei bis sechs Laubblätter vorhanden, Samenepidermis mit Papillen
- 3 Pflanze 30-100 cm hoch, Antheren 6-9 mm lang, Same 3,5-4,5 mm lang, $2n=32$
- O. reverchonii** LANGE.
- 3* Pflanze 15-40 cm hoch, Antheren 1,5-3 mm lang, Same 2-3 mm lang, $2n=36$
- O. concinnum** agg.
- 1* Blütenstiele zur Blütezeit länger als 10 mm, Perigon meist sternförmig ausgebreitet, rein weiß oder mit gelblichem oder grünlichem Farbton, stets mehr als zwei Laubblätter vorhanden
- 4 Auf der Außenseite der Perigonblätter kein durchgehender grüner Längsstreifen vorhanden; nur Türkei, UdSSR, Iran und Irak
- 5 Fruchstiele bogenförmig nach oben gekrümmt, Kapseln daher nicht der Spindel anliegend (Abb. 27g), Griffel maximal 2,5 mm lang, $2n=32$
- O. arcuatum** agg.
- 5* Fruchstiele aufrecht stehend, reife Kapseln der Spindel anliegend, Griffel über 3,5 mm lang, $2n=22$
- O. fischerianum** KRASCH.
- 4* Auf der Außenseite des Perigons ist ein durchgehender grüner Längsstreifen vorhanden
- 6 Streifen auf der Außenseite des Perigons maximal 1/5 der Gesamtbreite eines Perigonblättchens breit (ca. 1 mm, Abb. 22c, d und 25b, c); nur UdSSR, Türkei, Iran, Irak
- 7 Blätter grasgrün (nicht glauk), Fruchstiele bogenförmig nach oben gekrümmt, Kapsel daher der Spindel nicht anliegend, $2n=26$
- O. shelkovnikovii** GROSSH.
- 7* Blätter glauk, Fruchstiele aufrecht stehend, Kapseln der Spindel anliegend, $2n=16$
- O. ponticum** ZAHAR.
- 6* Streifen auf der Außenseite des Perigons über 1/4 der Gesamtbreite eines Perigonblättchens breit (z. B. Abb. 1d, e)
- 8 Griffel geht kontinuierlich in den Fruchtknoten über (Abb. 16a, b), Griffel immer über 4 mm lang, $2n=28$
- O. prasinantherum** ZAHAR.
- 8* Griffel ist entweder vom Fruchtknoten deutlich abgesetzt (z. B. Abb. 2d, 10i) oder Griffel kürzer als 4 mm
- 9 Griffel (1,2-) 2 (-2,5) mm lang
- 10 Perigon schließt sich nach der Blüte fest um den Fruchtknoten, die Perigonblätter sind nicht mehr einzeln zu erkennen (Abb. 10g, h), Fruchtknoten zur Blütezeit leuchtend gelb, $2n=24$
- O. brevistylum** WOLFNER

- 10* Perigonblättchen rollen sich getrennt ein und krümmen sich dann über dem Fruchtknoten zusammen (Abb. 15c, d), Gynoeceum mit grüner Grundfarbe, in den Septalfurchen jedoch gelblich; bisher nur von den Inseln Rhodos und Simi bekannt, $2n=28$ **O. brachystylum** ZAHAR.
- 9* Griffel länger als 2,5 mm
- 11 Grüner Streifen auf der Außenseite des Perigons aus 4-6 getrennten grünen Nerven bestehend, Griffel grün (vgl. Anmerkung bei der Besprechung dieser Art); bisher nur von Kreta und den umgebenden Inseln bekannt, $2n=28$ **O. creticum** ZAHAR.
- 11* Streifen auf der Außenseite des Perigons einheitlich grün gefärbt, Griffel weiß
- 12 Perigon rollt sich während der Anthese in der Längsrichtung ein (Abb. 1a, b, c), $2n=16$ **O. pyrenaicum** L.
- 12* Perigon entweder ohne jede Längsrollung, oder diese beginnt erst nach der Anthese
- 13 Blüten gelb; nur Insel Pelagruža (unzureichend bekannte Art) **O. visianicum** TOMMAS.
- 13* Blüten leuchtend weiß
- 14 Griffel 4,5- 6,5 mm lang, Antheren rötlich, 10-16 Samenanlagen pro Fruchtknotenfach, $2n=16$ **O. spetae** H. WITTM.
- 14* Griffel 3,5- 4,5 (5) mm lang, Antheren gelb, 5-7 Samenanlagen pro Fruchtknotenfach
- 15 Perigonblättchen während der Anthese auffallend zurückgekrümmt, Blattrand meist deutlich gezähnt, $2n=18$ **O. sorgerae** H. WITTM.
- 15* Perigonblättchen nie zurückgekrümmt, Blattrand immer glatt, $2n= 54$ **O. narbonense** L.

5. Besprechung der einzelnen Arten

5.1 *Ornithogalum pyrenaicum* L., Sp. pl. 1: 306 (1753)

Taxonomie, Morphologie, Karyologie: Die große Verwirrung die bis in die heutige Zeit über diese Art herrschte hat ihre Wurzeln in der LINNÉ'schen Beschreibung. LINNÉ hat nämlich in den Protolog seines *Ornithogalum pyrenaicum* nicht weniger als vier (!) Taxa eingeschlossen. So stellt die von ihm zitierte Abbildung von RENEAULME (1611, t. 90: "stachyoides") zweifelsfrei *Ornithogalum narbonense* dar, während es sich beim ebenfalls erwähnten Holzschnitt von RUDBECK (1701: 134, fig. 3 "Ornithogalum angustifolium floris ex albo virescentibus")

wahrscheinlich um **O. ponticum** ZAHAR. handelt. Die übrigen von LINNÉ erwähnten Literaturstellen (CLUSIUS 1601: 187 bzw. 1611: 21 und HALLER 1742: 294) beziehen sich auf Pflanzen, die in den meisten europäischen Bestimmungs- und Florenwerken als **O. pyrenaicum** L. und **O. sphaerocarpum** KERN. bezeichnet werden. Der erste Name bezieht sich fast stets auf die gelb-grünlich blühende, der zweite auf die weißlich blühende Sippe dieser Taxa, deren naher Verwandtschaftsgrad nie angezweifelt wurde. Bereits AITON (1789) hat erkannt, daß im Protolog von **O. pyrenaicum** mehr als eine Art eingeschlossen ist. Er führt daher in seiner Beschreibung von **O. stachyoides** "**O. pyrenaicum** L. exclusis synonymis HALLERI et CLUSII" als Synonym an.

Vor einer endgültigen Aussage über die Nomenklatur mußten jedoch die verwandtschaftlichen Verhältnisse und damit die taxonomische Rangstufe der beiden Sippen geklärt werden.

Schon erste Untersuchungen, sowohl an wildwachsenden, als auch an zahlreichen kultivierten Pflanzen zeigten, daß beide in vielen Details, wie z.B. Längenverhältnisse im Blütenbereich, Rollung des Perigons, Schafthöhe, Blattfarbe und Welkegrad der Blätter zu Beginn der Anthese völlig identisch sind. Ein, wenn auch geringer Unterschied zeigte sich in der Form des Fruchtknotens (Abb. 2d-d*, weiße Sippe ± kugelig, gelbliche ± oval). Dieses Merkmal zog KERNER (1878) neben der Blütenfarbe, als wesentlichstes Kriterium zur Unterscheidung der Arten **O. sphaerocarpum** und **O. pyrenaicum** heran. So deutlich ist dieser Unterschied - zumindest nach meinen Untersuchungen - nicht, und eine Bestimmung von Herbarbelegen ist ohne Kenntnis der Blütenfarbe meist problematisch.

KERNER (1878) gab als weiteres Unterscheidungsmerkmal auch einen Formunterschied der Samenkapseln an. Demnach sollten gelblich blühende Pflanzen eine längliche Frucht, weißlich blühende hingegen eine kugelige Kapsel aufweisen; auch das Epitheton "**sphaerocarpum**" bezieht sich auf dieses Merkmal. Meinen Beobachtungen zufolge ist dieser Unterschied, sowohl an Lebendmaterial als auch an Herbarbelegen nicht vorhanden (Abb. 3). Besonders bemerkenswert ist dabei, daß selbst weißblühende Pflanzen von Fundorten, die im Protolog von **O. sphaerocarpum** zitiert werden (Melk, Abb. 3c) längliche Kapseln besitzen.

Auf die Tatsache, daß in diesem Merkmal keine Differenz besteht, weisen auch einige Literaturstellen hin. So schreibt z. B. REICHENBACH (1847) bei der gelben Sippe im Gegensatz zu KERNER "capsula subglobosa" und bei der weißen "capsula ovata" und bildet dies auch entsprechend ab (Fig. 1027 und Fig. 1028). Auch HAUSMANN (1851-1854) gibt an, daß dieses Merkmal nicht konstant ist und sogar innerhalb einer Blütentraube variieren kann. Wie variabel die Kapselformen eines einzigen Blütenstandes sein können zeigt Abb. 3f: da sich bei der rechten Frucht

nur drei Samenanlagen entwickelt haben, ist die Kapsel nicht oval sondern rundlich und die Samen wurden ohne die sonst typischen Kanten ausgebildet.

Als auffälligstes Unterscheidungskriterium bleibt letztlich noch die Blütenfarbe, durch die die beiden Sippen in lebendem Zustand leicht zu trennen sind. In Bezug auf dieses Merkmal zeichnet sich eine arealmäßige Differenzierung ab. So stimmen die Ergebnisse meiner Beobachtungen mit der in zahlreichen Publikationen und Florenwerken (KERNER 1878, HEINIS 1945, HESS et. al. 1967, GUINOCHET & VILLMORIN 1978, PIGNATTI 1982 u. v. a.) festgestellten Tendenz überein, daß in Westeuropa überwiegend (oder ausschließlich?) gelblich, in Osteuropa hingegen hauptsächlich weißlich blühende Pflanzen dieses Verwandtschaftskreises vorkommen.

Nun stellte sich natürlich die Frage, ob zwischen den beiden Extremformen Übergänge bestehen. Einen Hinweis darauf gibt POSPICHAL (1897), der in seiner "Flora des österreichischen Küstenlandes" über die zwei Varietäten α **typicum** und β **sphaerocarpum** A. KERNER schreibt: " α) ist eine Pflanze höherer Gebirge welche typisch auf den Krainer Alpen (z. B. Crna prst) hier aber nur in annähernden Formen vorkommt und vielfach in die var. β übergeht, wie denn überhaupt eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht besteht". Meine Nachsuche sowohl in N-Jugoslawien (POSPICHAL-Fundorte) als auch in NE-Italien und S-Kärnten konnte diese Angaben in allen Punkten bestätigen. Ich fand in diesen Gebieten mehrfach Formen, die farblich eindeutig intermediär waren und diesen Farbton auch in Kultur beibehielten.

Da diese Befunde schon stark für die Einstufung der beiden Sippen als Unterarten sprachen, war es besonders interessant, ob die Karyologie in diesem Fall einen weiteren Hinweis geben kann. Zu diesem Zweck wurden zahlreiche Pflanzen von folgenden 70 Herkunftsn aus fast ganz Europa untersucht:

Bundesrepublik Deutschland

SW Rastatt, W Iffezheim (Rheinkilometer 334), rheinnaher Wald, 30. Iv. 1982, A. HEINRICHFREISE. - Saarland, Siersburg, ca. 300 msm, VII. 1983, A. HEINRICHFREISE. - Baden-Württemberg, Nordfranken, S von Schrozberg, 450 msm, 12. VII. 1983, A. HEINRICHFREISE.

Frankreich

Dept. Jura, Rochefort, près Dole Bosquet de Robinia pseudacacia sur calcaire, 29. V. 1982, P. LITZLER. - Haute-Marne, Arnancourt, carpinion calcicole a Fagus, VII. 1982, J. M. ROYER. - Haute-Marne, Garenne de Perthes, Carpinion alluvial neutrophile, VI. 1982, J. M. ROYER. - Saint-logis, près Mamers, Sarthe, 13. VI. 1982, A. LECOINTE. - Dept. du Doubs, Commune de Routelle, Forêt calcicole thermophile, 220 msm, J. CREMILLE (Samenmaterial Besancon 1982). - Dept. Aude, Saint-Benis, ca. 500 msm, 2. VIII. 1982, W. BELLOTTE. - Dept. Aude, Cuxac-Cabardès, 2. VII. 1982, W. BELLOTTE (die beiden letzten Samenatalog des Botanischen Gartens der Universität Liege 1982).

Italien

Lombardei, Valvestino W vom Gardasee, ca 1,5 km N von Magasa, Gebüsch, 1300 msm, 23. V. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Lombardei, E vom Lago di Lecco, Auffahrt von Lecco zum Piano di Resinelli, 1140 msm, 24. V. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Trentino/Lombardei, Passo die Tremalzo W vom Gardasee, Buchenwald, 1530 msm, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Monte Baldo, Cime di Ventrar, Almwiese, 1520 msm, VII. 1982, P. PILSL. - Veneto, Venezianer Voralpen, NW Arsiero, M. Cimeone, Gipfelbereich, 1050-1226 msm, 2. VIII. 1981, W. GUTERMANN. - Friaul, 100 m S von Lonzano, N von Cormons, 90 msm, 19. VI. 1982. H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Region Marche, Serre-di-Burano: lieudit "Casal Vecchio", 750 msm, IX. 1981 (Samenkatalog des Botanischen Gartens der Universität Pesaro 1981).

Jugoslawien

Bosnien-Herzegovina: zwischen Konjic und Sarajevo, E-Abfahrt vom Ivan Sedlo, Vrbanja, 720 msm, 29. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Sarajevo und Zenica, 500 m W der Abzweigung nach Kakanj, 400 msm, 30. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Sarajevo und Zenica, W von Iliaš, bei der Brücke über die Bosna, 460 msm, 30. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Jezero und Mrkonjić Grad, 500 m NW von Majdan, 480 msm, 1. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Buna und Nevesinje, SE von Mostar, Velagić, 830 msm, 29. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Jablanica und Makljen Sedlo, oberhalb Gračac, 450 msm, 29. VI. 1982, H. Wittmann & A. SIEBENBRUNNER.

Kroatien: zwischen Pula und Labin, 1 km SW von Barban, 250 msm, 24. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Senj und Otočac, 300 m W der Abzweigung nach Brinje, Zuta Lokva, 500 msm. 26. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Otočac und Gospić, 1 km SSW von Lički Osik, 590 msm, 26. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - N von Opatja, an der Straße nach Triest, W von Ruzici, 360 msm, 25. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 3,5 km SSW von Gornje Jelenje, 700 msm, 25. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Otočac und Gospić, 1 km S der Zelj. St. Lešće, 26. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Ičići und Veprinac, 200 m S der Abzweigung nach Rijeka, 320 msm, 24. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Sterna und Oprtalji, W von Momjan, S. Lucija, 360 msm, 21. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - ESE Starad, 500 m W der slowenischen Grenze, 590 msm, 25. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Brajkovići und Rovinj, 2 km E von Rovinjsko Selo, 150 msm, 23. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER.

Serbien: Ca. 10 km SE von Belgrad, 230 msm, 8. V. 1981, F. SPETA;

Slowenien: Dragonje-Tal, VI. 1981, G. PILS. - Soča-Tal, 1 km SSE von Plave, 90 msm, 18. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Soča-Tal, 2 km NNW von Volče, 180 msm, 18. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Soča-Tal, 1 km SW von Toblari, 190 msm, 18. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Soča-Tal, knapp SE von Trnovo ob Soči, 330 msm, 18. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Ajdovščina und Nova Gorica, 500 m W von Cesta, 120 msm, 19. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Jesenice und Kranjska Gora, Hrusica, 610 msm, 3. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Bled und Bohinjska Jezero, Savica, 510 msm, 3. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Bled und Bohinjska Bistrica, 800 m ENE von Bohinjska Bela, 450 msm, 3. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Rogaška Slatina und Celje, 1 km W von Groblna, 300 msm, 2. VII. 1982. H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 3,2 km SSE von Idrija, 390 msm, 19. VI. 1982, H.

WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Rogaška Slatina, Pernek, 350 msm, 2. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 4 km E von Nova Gorica, 90 msm, 24. VI. 1982. P. HEISELMAYER.

Österreich

Kärnten: Rosental, Ostfuß des Tabor in Petschnitzen, 640 msm, 5. VI. 1983, K. SIMONIG. - Lagerbuch am Millstättersee oberhalb vom Lagerhof, 15. VII. 1982, S. WAGNER. - Unterdrautal, oberhalb vom Schloß Rothenturm, 21. VI. 1982. S. WAGNER. - NW von Villach, Südfuß des Wollanig, W von Oberwollanig, 680 msm, 19. V. 1982, G. H. LEUTE. - Schütt bei Villach, 540 msm, 8. V. 1983, M. SOBOTIK.

Niederösterreich: Flußau bei Waasen nächst Ybbs a. d. Donau, 230 msm, 23. IV. 1983, W. LEOPOLDINGER. - Baugelände des Donaukraftwerkes Melk, 13. IV. 1983, W. LEOPOLDINGER. - Umgebung von Koppendorf, VI. 1982, H. BRUCKNER. - 3 km S Steinakirchen bei Weng-Lonitzberg, ca. 400 msm, Material vom Botanischen Garten der Universität Wien.

Steiermark: Ennstal, Lainbach, Mooslandl, V. 1982, A. SIEBENBRUNNER. - Jassingau, beim Thalbauer, V. 1982, A. SIEBENBRUNNER. - Radmer a. d. Stube, Wiese beim kaiserlichen Jagdschloß, 710 msm, V. 1982, H. WITTMANN. - Ennstal, Lainbach, Mooslandl, Mooswirt, VI. 1982, R. WAGNER. - Haag bei Straden, Maisacker, VI. 1982. A. ZIMMERMANN. - zwischen Gebüsch bei Katzensdorf zwischen Gleichenberg und Gnas, 27. VIII. 1982, W. MAURER.

Portugal

Coimbra, Coselhas, 14. VII. 1982 (Samenkatalog des Botanischen Gartens in Coimbra 1982). - Serra de Mamede (Castelo de Vide), 1982, J. MALATO-BELIZ.

Schweiz

Kanton Baselland, Gemeinde Münchenstein bei Basel, Heiligholz, 280 msm, IV. 1982, CH. SIMON-STUDER. - Kanton St. Gallen, N-Ufer des Walensees, Vorderbetlis, 440 msm, 6. VI. 1982, H. P. FUCHS-ECKERT. - Kanton Graubünden, Bergell, WSW Soglio, unterhalb Lottan, 1050 msm, 18. VI. 1982, H. MAURIZIO. - Kanton Tessin, Luganese, unterer Talabschnitt der Cassarate N von Lugano, ca. 320 msm, 24. V. 1982, P. L. ZANON. - Kanton Tessin, Luganese, Tal der Cassarate N über Lugano, E über Viganello, zwischen 390 und 500 msm, P. L. ZANON. -; Kanton Tessin, Sottoceneri, N von Lugano, im Park "Castello" des Dorfes Cadro, 480 msm, 24. V. 1982, P. L. ZANON. - Waadt, Nozothal nahe St. Loup, Pomaples, ca 7 km N von Cossonay, ca 560 msm, 29. IV. 1982, A. L. STORK.

Ungarn

Tubes bei Pécs, 580-600 msm, 3. V. 1983, F. SPETA. - Kom. Veszprém. Bakonypölske, Kupi-erdő, ca 200 msm, 4. V. 1983, F. SPETA.

Alle karyologisch untersuchten Pflanzen hatten die diploide Chromosomenzahl $2n=16$ und zeigten ein einheitliches Karyogramm (Abb. 4a), wodurch die Untersuchungen von NEVES (1952, 1973), CHIAPPINI & SCRUGLI (1972), LEUTE (1974), KIEFT & LOON (1978), und LOON & KIEFT (1980) bestätigt wurden. Bei einigen Herkunftsorten wurden ein bis vier B-Chromosomen festgestellt; ihr Auftreten ist innerhalb der einzelnen Populationen stets variabel und ihre Anzahl kann sogar in den Zellen ein und derselben Wurzelspitze zwischen 0 und 2 schwanken. In einem Fall (Jugoslawien, W von Iliáš) wurde bei einer Pflanze Trisomie des Chromosoms Nr. 8 festgestellt, hingegen war in den Metaphaseplatten dieses Individuums das

Chromosom Nr. 4 stets nur einfach vorhanden. Auch die Giemsa-gebänderten Karyotypen, die von wesentlich mehr als den vier dargestellten Herkünften ermittelt wurden, stimmen gut überein (Abb. 4). Diese Studien zeigen, daß man gelblich und weißlich blühende Pflanzen - zumindest nach den hier verwendeten Färbemethoden - karyologisch nicht voneinander unterscheiden kann.

Einen zusätzlichen Hinweis auf die äußerst nahe Verwandtschaft der beiden Sippen erbrachten die von Frau Dr. KOPP durchgeführten chemischen Untersuchungen. Laut brieflicher Mitteilung zeigen die mittels Dünnschichtchromatographie untersuchten Chloroform- und Chloroform-Äthanol-Auszüge von Zwiebeln bei diesen beiden Sippen gute Übereinstimmung, während sich eine parallel analysierte Probe von *O. brevistylum* als auffallend verschieden erwies.

Die Ergebnisse dieser Studien zeigen nun deutlich, daß der Artrang für die beiden Taxa zu hoch gegriffen ist. Da einerseits zwar eine Tendenz zur arealmäßigen Trennung zu beobachten ist, diese aber andererseits noch nicht völlig erreicht ist - es treten nämlich Intermediärpopulationen auf - erscheint eine Einstufung als Unterarten am ehesten angebracht zu sein. Diese Ansicht dürfte im übrigen auch CLUSIUS (1601) vertreten haben, da er den beiden Sippen nicht, wie in vielen anderen Fällen, verschiedene Namen gab, sondern sie nur "Ornithogalum majus I" und "O. majus II" nannte.

LINNÉ bezieht sich nun, abgesehen von den erwähnten Abbildungen von RENAULME und RUDBECK, auf eine Beschreibung HALLERs (1742) und auf zwei Textstellen von CLUSIUS (1601, 1611). HALLERs Ausführungen betreffen eindeutig die gelblich-grüne Unterart ("flores virentes uniformiter") von der auch mehrere Fundorte in der Schweiz angegeben werden (HALLER 1742). Die von LINNÉ zitierte Seite in CLUSIUS (1601) bezieht sich auf beide Sippen, da auf dieser Seite, sowohl die Abbildung und ein Teil der Beschreibung von "O. majus I" als auch die komplette Beschreibung von "O. majus II" enthalten ist. Möglicherweise wollte LINNÉ auch beide Unterarten darunter verstanden wissen, da er nur "Ornithogalum majus" unter Hinweis auf CLUSIUS erwähnt.

Völlig zweifelsfrei ist jedoch die zweite Textstelle des CLUSIUS', nämlich die Beschreibung von *Ornithogalum pyrenaicum*. In dieser verweist CLUSIUS (1611) auf das "Ornithogalum primum a me lib. II capite XXXIII" und das ist nichts anderes als "Ornithogalum majus I". Bei dieser Art beschreibt er die Perigonblätter von weiß ins Grünliche übergehend ("ex albo virescentibus") und die äußeren völlig gelblich-grün ("herbaceis omnino"; bezüglich der Übersetzung dieses Farbtons vgl. STEARN 1973; im übrigen geht auch aus einem Vergleich mit der Diagnose von "O. majus II" eindeutig hervor, daß das zuerst angeführte Taxon die gelblich-grün blühende Sippe sein muß).

Diese Ausführungen zeigen, daß sich LINNÉ bei seiner Beschreibung fast ausschließlich auf die gelblich blühende Sippe bezieht. Im LINNÉ'schen Herbarium liegen 3 Bögen (zwei in LINN, einer in S), die die Aufschrift "**pyrenaicum**" tragen. Aus diesen drei Belegen wählte STEARN im Jahre 1983 einen Lectotypus aus, und zwar den Bogen LINN 428,5. Diese Pflanze repräsentiert auf Artrang eindeutig die von HALLER und CLUSIUS beschriebene Species. Eine zweifelsfreie Bestimmung der Unterart ist meiner Meinung nach anhand eines so alten Beleges nicht mehr möglich. Die Form des Fruchtknotens entspricht jedoch, wie dies auch STEARN (1983) erwähnt, mit einiger Sicherheit der Gestalt des Gynoeceums der gelben Subspecies.

Der Beleg dürfte aus im Botanischen Garten in Uppsala gezogenen Pflanzen stammen, da LINNÉ (1751) erwähnt, daß diese Art dort kultiviert wird. Da er als Vorkommen von **O. pyrenaicum** "in Alpibus Helveticis, Genevensibus, Pyrenaicis" angibt, darf man wohl annehmen, daß das LINNÉ'sche Material ursprünglich aus einem dieser Gebiete stammte, ein Hinweis, der wiederum deutlich für die gelbe Unterart spricht. Da nun der Typusbeleg, wie aus diesen Ausführungen hervorgeht, mit großer Sicherheit der gelblich blühenden Subspecies angehört, und sich zudem der von CLUSIUS übernommene Name auf diese bezieht, muß sie den Namen **O. pyrenaicum ssp. pyrenaicum** tragen. Als Synonym ist **O. flavescens** LAM. Fl. Fr. III. 277 (1778) anzuführen.

Für die weißlich blühende Unterart ist nach den Botanischen Nomenklaturregeln die erste gültige Kombination auf dieser Rangstufe zu wählen. Sie findet sich bei HEGI (1909); dieser Autor nahm nämlich an, daß ASCHERSON & GRAEBNER (1905-1907) den Namen **Ornithogalum pyrenaicum A sphaerocarpum**" im Rang einer Subspecies verwendeten. Die beiden Verfasser der "Synopsis" wollten die weiße Sippe jedoch nur als "Rasse" verstanden wissen, wie aus dem Text auf Seite 253 und einem Vergleich mit der "Vorrede" (p. VII), in der ihre Art und Weise der Auszeichnung einer Unterart erklärt wird, klar hervorgeht.

Aufgrund dieser Fehlinterpretation schrieb HEGI (1909: 255) "diese Art zerfällt in folgende Rassen: a subsp. **sphaerocarpum** (KERNER) ASCHERS. & GRAEBNER (= **O. pyrenaicum** JACQ. = **O. pyrenaicum typicum** BECK = **Berylis pyrenaica** SALISB.)", womit die Subspecies gültig kombiniert ist.

Der korrekte Name der weiß blühenden Unterart des Pyrenäenmilchsternes lautet demnach: **Ornithogalum pyrenaicum** L. ssp. **sphaerocarpum** (A. KERNER) HEGI, III. Fl. Mitteleuropas II: 255 (1909). Für die derzeit in Mitteleuropa verbindliche Nomenklatur hat dieses Ergebnis nur geringe Konsequenzen, da GUTERMANN in EHRENDORFER (1973) diese komplizierten Sachverhalte bereits erkannt hat und den korrekten Namen der Subspecies als Synonym von **O.**

sphaerocarpum KERNER anführt.

Unbedingt müssen an dieser Stelle auch die Synonyme dieses Taxons angeführt werden: **O. pallidum** SALISBURY, Prodr. 239 (1796): Als Typus wähle ich die im Protolog enthaltene Abbildung bei JACQUIN Fl. Austr. II: t. 103, die völlig mit der Beschreibung übereinstimmt.

O. sulfureum (W. & K.) SCHULTES & SCHULTES f. Syst. VII: 518 (1829). Dieser Name wurde aufgrund des Epithets "sulfureum" fast ausschließlich für die gelblich-grüne Sippe verwendet, obwohl der wohl einzige mögliche Typus, die kolorierte Abbildung bei WALDSTEIN & KITAIBEL pl. rar. I: t. 95 eindeutig die weißliche Unterart zeigt. Diese Fehlinterpretation beruht darauf, daß diese Art ursprünglich als **Anthericum sulfureum** beschrieben wurde. Für einen Vertreter der Gattung **Anthericum** sind jedoch selbst die Blüten der weißen Subspecies gelblich. Eine Verwendung dieses Namens, wie dies STEARN (1983) vorschlägt, wäre nicht nur taxonomisch unkorrekt, sondern auch äußerst bedenklich, da er fast ausschließlich für eine nicht mit dem Protolog und dem Typus übereinstimmende Sippe verwendet wurde und daher nur zu weiterer Verwirrung führen würde.

O. sphaerocarpum A. KERNER, Österr. Bot. Z. 28: 15 (1878). Für diesen Namen und damit auch für den korrekten Namen der Unterart habe ich aus dem Herbarium KERNER in WU folgenden Lectotypus gewählt: Niederösterreich, Kalksburg bei Wien, Gütenthal, 20. VI. 1874, leg.: J. WIESBAUER (Holo-Lectotypus und Isotypus in WU-KERN, zwei Isotypen in M; zahlreiche Aufsammlungen ebenfalls von J. WIESBAUER vom "locus classicus" jedoch mit anderem Sammeldatum finden sich in mehreren europäischen Herbarien.

Bestimmungsmerkmale:

Am Herbarbeleg ist die Art durch den 3 mm langen Griffel und das charakteristische Zusammenschließen des Perigons (Abb. 1i, g) von **O. brevistylum** deutlich zu unterscheiden, von **O. narbonense** vor allem durch das kürzere Perigon: 8-10 (-11) mm gegenüber 11-14 mm.

Die gelblich-grüne Unterart ist an ihrer Blütenfarbe (Citron-green XXXIb - Chartreuse yellow XXXIIIId) sofort zu erkennen, da in ihrem Areal keine andere gelblühende **Ornithogalum**-Art vorkommt. Für die weiße Subspecies ist die Perigonrollung (Abb. 1a-c) ein Merkmal, das an Lebendmaterial Verwechslungen praktisch ausschließt. Diese Rollung erfolgt jedoch schon während der Anthese und nicht wie ZAHARIADI (1980) schreibt "after anthesis". Im übrigen ist auch die Blütenfarbe der ssp. **sphaerocarpum** niemals so leuchtend weiß wie bei anderen Vertretern dieser Gattung (z. B. **O. narbonense** und **O. brevistylum**). Intermediär-

formen haben den Farbton "Sea-foam yellow XXXIf".

Durch die erwähnte Längsrollung erhalten die Perigonblättchen eine gewisse Stabilität, weshalb sie im herbarisierten Zustand bei *O. pyrenaicum*, im Gegensatz zu den meisten anderen Arten sternförmig ausgebreitet erscheinen. Diese Tatsache dürfte HESS et al. (1967) bewogen haben, bei *O. pyrenaicum* zu schreiben: "Perigonblätter nach der Blüte nicht zusammenneigend" - eine unrichtige Angabe, die sicherlich schon zu Fehlbestimmungen geführt hat.

Verbreitung: Marokko, W- Mittel- und S-Europa; Türkei ?

Da die Anzahl der gesehenen Belege dieser Species sehr groß ist wird auf eine detaillierte Aufzählung verzichtet; nur Belege aus dem kritischen SE-Gebiet sind erwähnt*. Zur Verbreitungskarte ist noch zu bemerken, daß Herbelege aus gewissen Gebieten wie z. B. Istrien und dem Gardasee-Gebiet, sehr häufig sind, während andere Gegenden wohl stark unterrepräsentiert sind.

Wie aus Abb. 5 hervorgeht, erstreckt sich das Areal von *O. pyrenaicum* von Marokko, Portugal und England nach Rumänien und Jugoslawien und möglicherweise bis in die Türkei; die Nordgrenze verläuft durch Frankreich, Luxemburg, die Bundesrepublik Deutschland und die Tschechoslowakei. Im Süden dürfte die Art vor allem in Spanien und Italien häufiger sein als es in der Abbildung zum Ausdruck kommt (vgl. PIGNATTI 1982). Eine Feststellung der genauen Verbreitung der Unterarten ist in Vorbereitung - allerdings sind dazu noch weitere Studien im Gelände notwendig.

Besonders problematisch ist die SE-Grenze. Die gesehenen Belege aus Mazedonien und aus der Türkei stimmen zwar in der Rollung und dem Zusammenschließen des Perigons völlig mit *O. pyrenaicum* überein, unterscheiden sich von diesem jedoch konstant durch kleinere Blüten, kürzeren Schaft und auch durch die zur Fruchtzeit noch relativ wenig verdorrten Blätter.

Gesehene Belege die dieser Merkmalskombination entsprechen:

Jugoslawien, Mazedonien

Demir-Kapu, 500-600 msm, 4. VI. 1918, J. BORNMÜLLER; (B). - Gradsko ad fl. Vardas, 200 msm, 22. V. 1917, J. BORNMÜLLER; (B).

Türkei

Bithynia, Brussa, in saxosis inferiorie montis Keschischdagh, 200 msm, 2. VI. 1899, J. BORNMÜLLER; (B). - Bithynia, in ditione oppiduli Vesir-Han, in Pinetis et

* Eine Kartei mit den Fundorten sämtlicher revidierter Herbarbögen ist in meinem Besitz und kann dort jederzeit eingesehen werden.

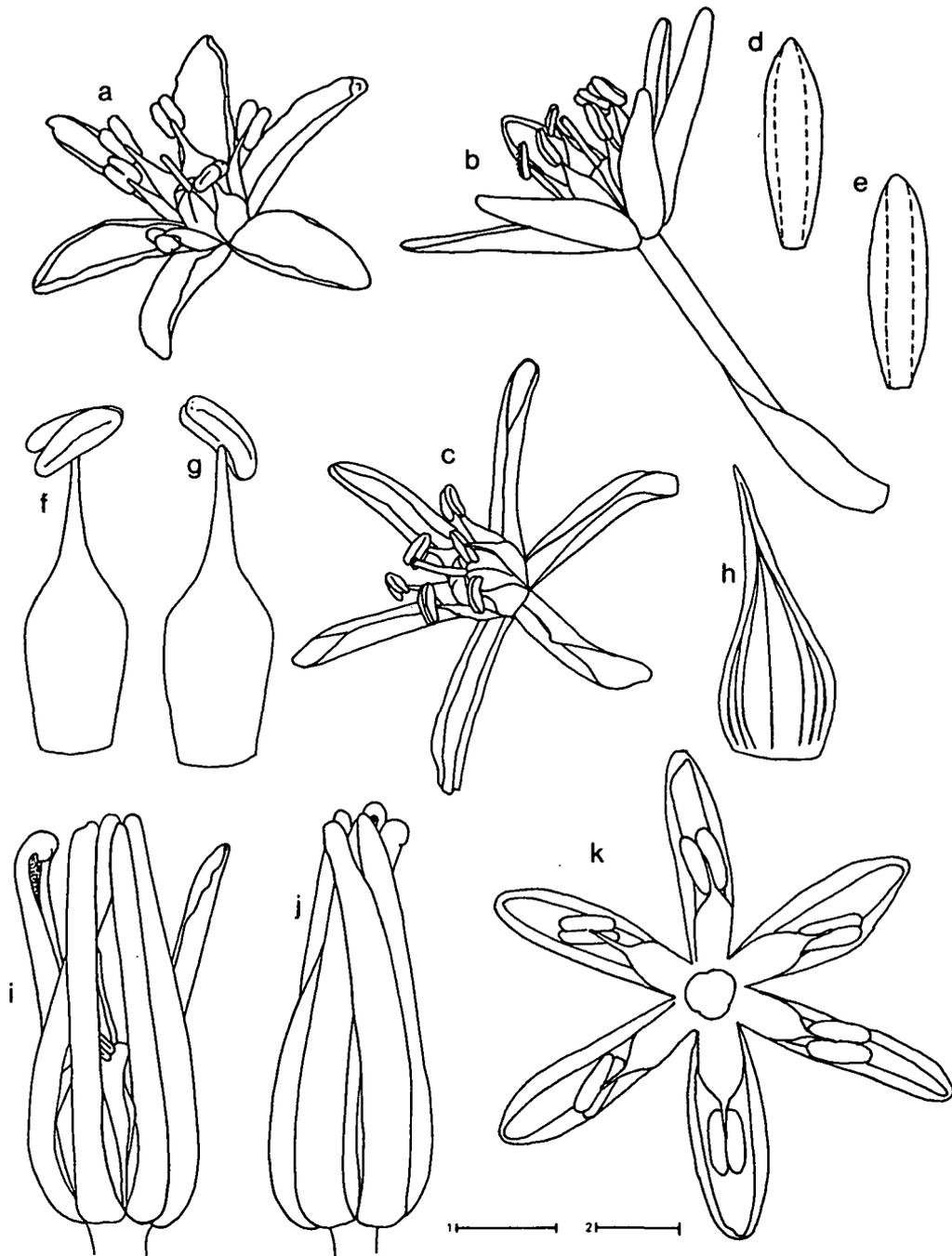


Abbildung 1: *Ornithogalum pyrenaicum* L., a, b, c geöffnete Blüten, d inneres Perigonblatt, e äußeres Perigonblatt, f inneres Staubblatt, g äußeres Staubblatt, h Braktee, i, j Perigon nach der Anthese, k Blüte ausgebreitet. - Maßstab 1 für a, b, c, d, e, h, k 5 mm, für f, g 2 mm; Maßstab 2 für i, j 2,5 mm.

Erklärungen zu den Abbildungen: im Schaftquerschnitt: Begrenzung des Sklerenchymrings, im Blattquerschnitt: Begrenzung der Interzellularräume; ---- im Schaft- und Blattquerschnitt: Kennzeichnung der Epidermis, an den Perigonblättern: Kennzeichnung des andersfarbigen Teils.

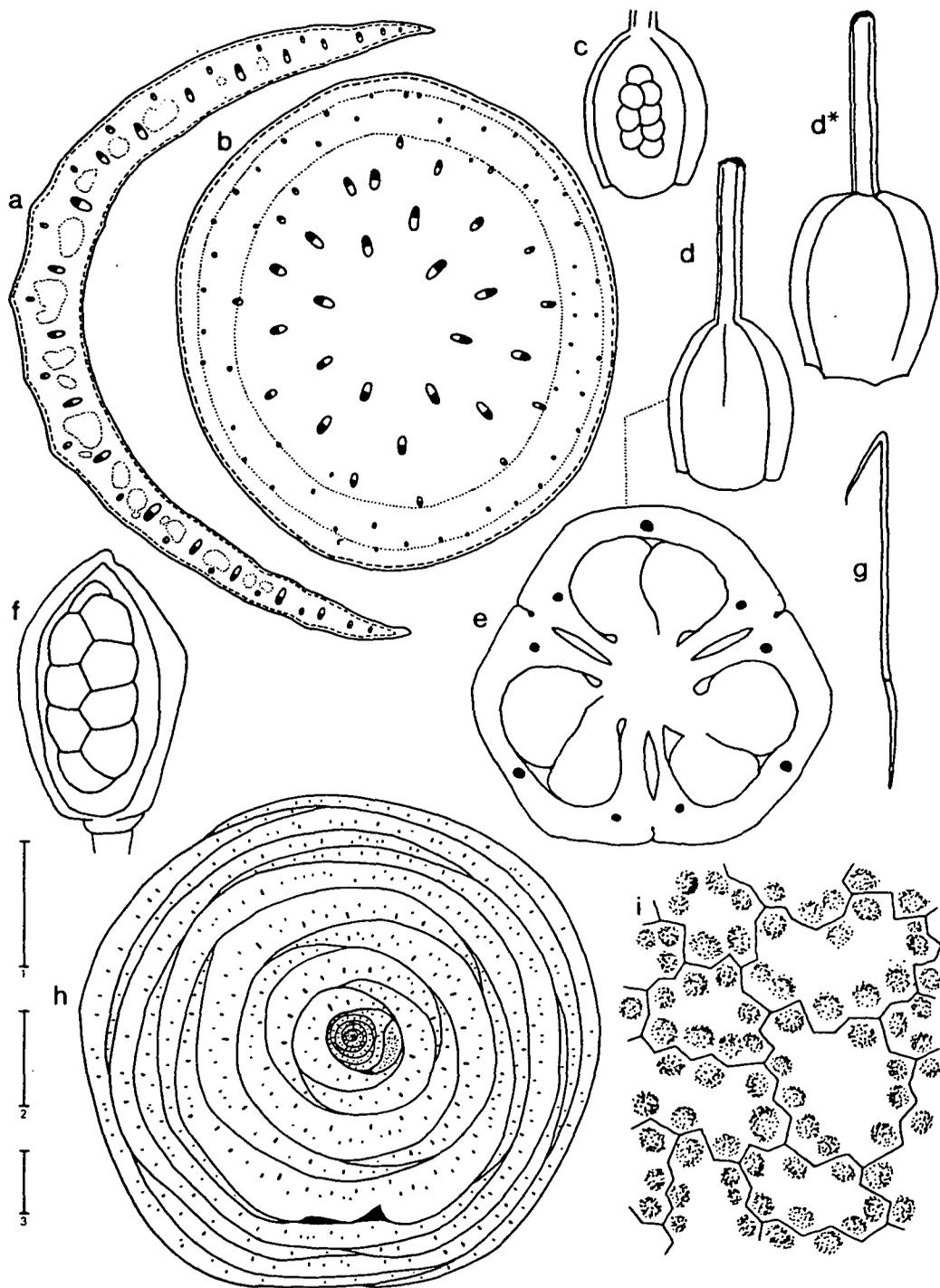


Abbildung 2: *Ornithogalum pyrenaicum* L., a Blatt quer, b Schaft quer, c geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, d Stempel der ssp. *pyrenaicum*, d* Stempel der ssp. *sphaerocarpum*, e Fruchtknoten quer, f reifender Fruchtknoten (geöffnet), g Keimling (epigäische Keimung), h Zwiebel quer, i Testa des reifen Samens (Aufsicht).-Maßstab 1 für e 1mm, für h 1 cm; Maßstab 2 für f 5 mm, für c, d 2 mm, für g 2 cm; Maßstab 3 für a, b 1 mm, für i 50 µm.

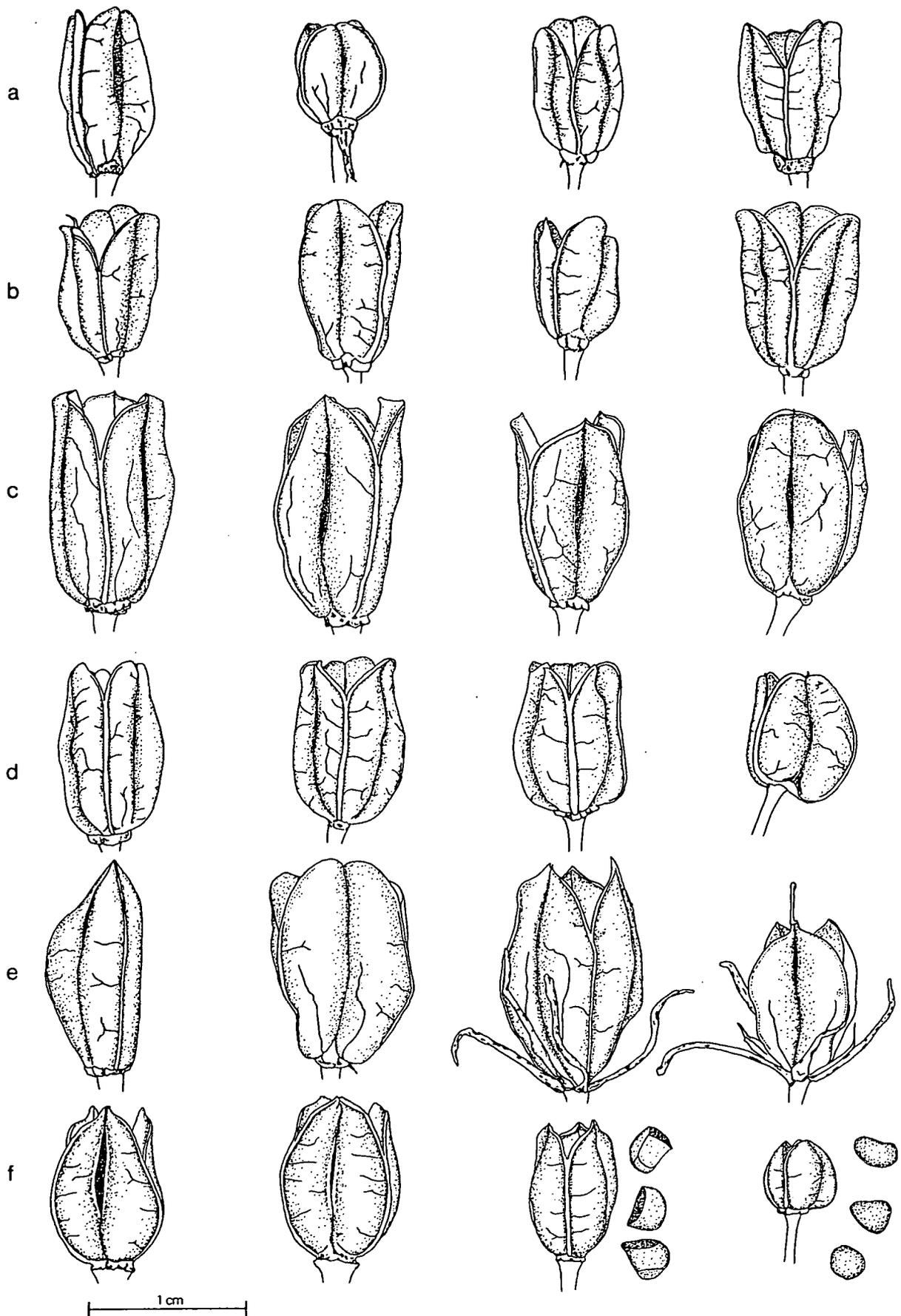


Abbildung 3: *Ornithogalum pyrenaicum* L., Vergleich der reifen Samenkapseln; a-c ssp. *sphaerocarpum* (a Jugoslawien, Lički Osik, b Jugoslawien, Barban, c Österreich, Melk) d-f ssp. *pyrenaicum* (d Frankreich, Rochefort, e Italien, Ballabio, f Schweiz, Lugano)



Abbildung 4: *Ornithogalum pyrenaicum* L. a Karyogramm (KE-Färbung), b, c ssp. *pyrenaicum* (b Frankreich, Saint-Logis, c Italien, Magasa), d, e ssp. *sphaerocarpum* (d Jugoslawien, Opatja, e Österreich, Melk), b-d Giemsa-gefärbte Karyotypen.

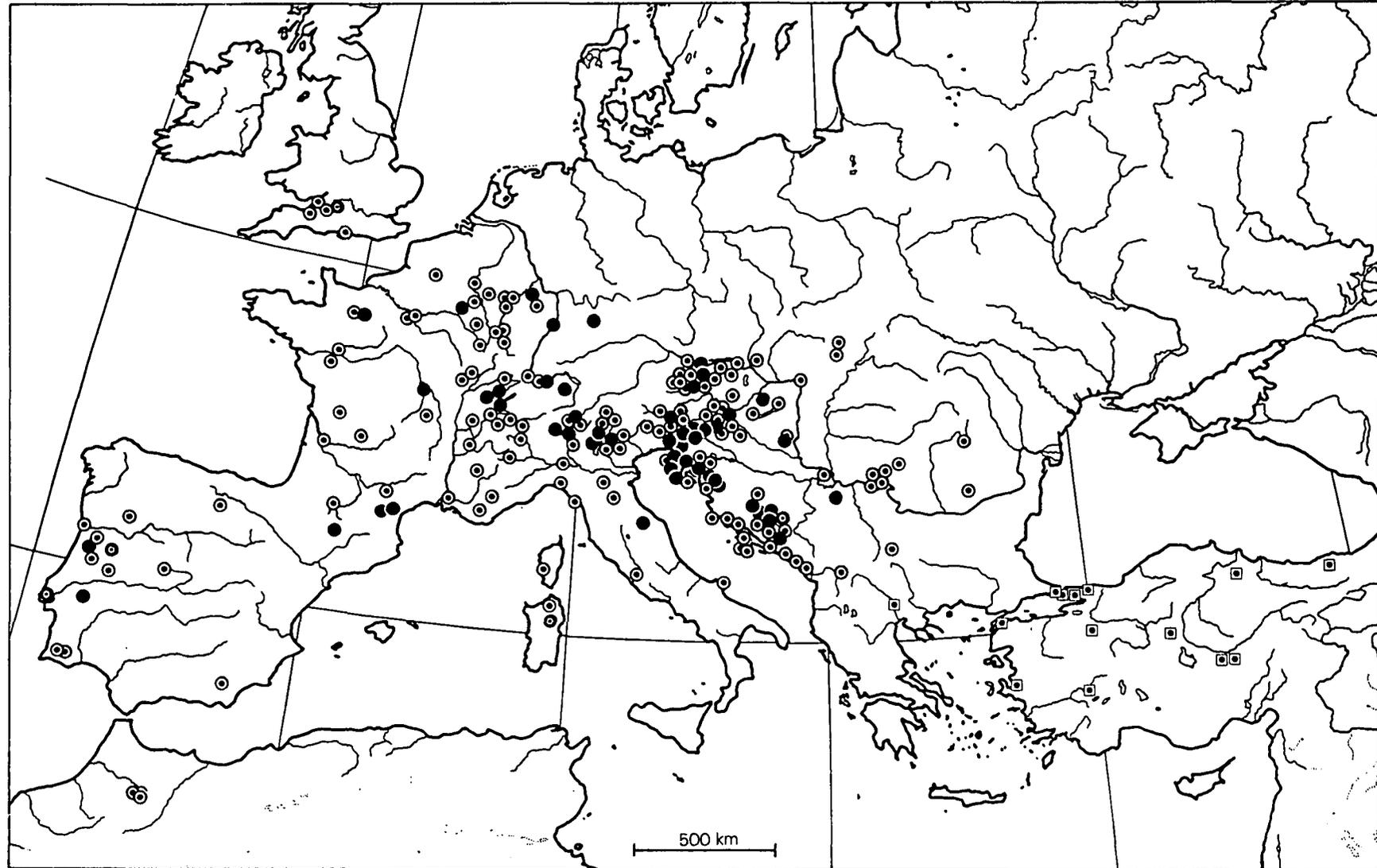


Abbildung 5: Verbreitung von *Ornithogalum pyrenaicum* L., ● karyologisch überprüfte Aufsammlung $2n=16$, ● Herbarbeleg, ○ Literaturangaben von Chromosomenzählungen $2n=16$ □ Herbarbelege der mazedonisch-kleinasiatischen Sippe (vgl. 5.1)

Arbuti macchiis montis Tepaja, 300-400 msm, 25. V. 1929, J. & F. BORNMÜLLER; (B). - *ditionis oppidi Angorae in valle Kawakli-dere*, ca. 900 msm. 13. V. 1929, J. & F. BORNMÜLLER; (B). - Umgebung von Konstantinopel, Belgrader Wald bei Bagdsche-Koj, 14. VI. 1896, J. NEMETZ; (GZU, LD). - Lydia, Smyrna, in collibus prope "Kokarialü" et "Giöstepe", 3. V. 1906, J. BORNMÜLLER; (B). - Hosein Ghazi Dagh sur pente pierreuse, ca. 1400 msm, 29. VI. 1952, K. LINDBERG; (LD). - collines incultes des environs d'Ouchak, vers 910 msm, VI, 1857, B. BALANSA; (P). - Argaeus, Erd, auf Abhängen N von Soisaly, 1500-1700 msm, VI. 1902, E. ZEDERBAUER; (WU). - Sazova-Eskizehir, 18. VI. 1932, O. SCHWARZ; (B). - Hinterland von Halkali, 27. V. 1932, O. SCHWARZ; (B). - Paphlagonia, Wilajet Kastambuli, Tonia: Kawak-Tschesme, 7. VI. 1892, P. SINTENSIS; (P, WU, B, G, LD). - Pontus australis, in dumosis inf. mt's Ak-dagh (Amasia), 22. V. 1890, J. BORNMÜLLER; (G). G - Topuzdag Pass, SE of Nevsehir, 1535 msm, 12. VI. 1965, B. MATHEW & A. J. TOMLINSON; (W). - Dardanelli, in montosis supra Saradschik, 28. V. 1883, P. SINTENSIS; (WU). - nächst dem Friedhof Karadja Achmed in Scutari, VII. 1933, BERGER, (WU).

ZAHARIADI (1982) hat wahrscheinlich auch die Eigenständigkeit dieser Pflanzen erkannt, verwendet aber dafür fälschlicherweise den Namen *O. sulfureum*. Die einzige Beschreibung, die sich auf diese Sippe beziehen könnte, ist die von *O. melancholicum* KLOK. ex KRASNOVA, Ukr. Bot. Zurn. 27: 65 (1970). In der Diagnose dieser Art werden auch Unterschiede zu *O. pyrenaicum* angegeben, allerdings handelt es sich beim "*O. pyrenaicum*" dieser Autorin um *O. ponticum*!

5.2 *Ornithogalum pyramidale* L.

Der Beschreibung dieser Art fügte LINNÉ keine eigene Diagnose hinzu, sondern zitiert ausschließlich andere Autoren. Diese Zitate sind wörtlich aus A. van ROYENS "Florae Leydensis Prodrum" (1740) übernommen worden. Aus diesem Grund ist es auch nicht verwunderlich, daß im LINNÉ'schen Herbarium kein Beleg dieser Species vorhanden ist, weshalb STEARN (1983) aus dem Herbarium van ROYEN in L den Bogen Nr. 900380 als Lectotypus von *O. pyramidale* auswählte*. Die von van ROYEN gegebene Diagnose bezieht sich auch mit Sicherheit auf diesen Beleg, da dieser Autor den größten Teil des Protologs auf diesen Herbarbogen handschriftlich notierte (Abb. bei STEARN 1983: 153).

Die ausgewählte Pflanze hat eine deutlich "pyramidale" Infloreszenz mit zahlreichen geöffneten Blüten und stimmt in diesem Merkmal gut mit den ebenfalls von LINNÉ zitierten Abbildungen von BESLER (1613: t. 14, f.2 "*Ornithogalum lacteum maximum*") und RUDBECK (1701: 134, Fig. IV. "*Ornithogalum angustifolium spicatum maximum*") überein. Die 10-14 mm langen Perigonblättchen zeigen auf ihrer Außenseite keinen deutlichen grünen Mittelstreifen - nur an ihrer

* Für die Zusendung eines Photonegativs und einer Blüte des Typusbeleges bin ich dem Leiter des Herbariums in Leiden zu großem Dank verpflichtet.

Spitze sind einige Nerven bräunlich gefärbt (daß ein derartiger Streifen auch an altem Herbarmaterial noch gut zu erkennen ist, zeigen z. B. mehrere Belege in LINN). Der Griffel des Typusexemplares ist 1-2 mm lang, und der rundliche Fruchtknoten dürfte eher gelb als grün gewesen sein.

Somit hat van ROYEN und damit auch LINNÉ eindeutig eine Pflanze beschrieben, die zum Verwandtschaftskreis von *O. arcuatum* gehört, und deren Heimat zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer einerseits, und dem östlichen Mittelmeer andererseits liegt.

Beide Autoren kannten diese Species wahrscheinlich nur aus Kultur; eine Tatsache, auf die auch ein Irrtum in der LINNÉ'schen Arealangabe zurückzuführen ist. Diesen Fehler hat bereits LINK erkannt, da er schreibt: "*O. pyramidale* findet sich nicht in Portugal ungeachtet LINNÉ sagt: Hab. in collibus Lusitaniae. Dieses kommt daher, weil LÖFFLING in seiner Reise sagt: *O. pyramidale* war auf allen Hügeln in voller Blüte. LÖFFLING schreibt dieses im Monat August, wo alles mit *Scilla maritima* bedeckt ist, die LINNÉ nirgends aufführt. Es ist gewiß sehr zu wundern, daß LÖFFLING diese bekannte Pflanze so sehr verwechseln konnte" (LINK 1799: 320-321).

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß diese Art - abgesehen von der irrigen Arealangabe - völlig eindeutig beschrieben worden war. Trotzdem wurde dieser Name praktisch nie für die dem Typus entsprechende Species verwendet. In einer großen Zahl von Arbeiten und Florenwerken (VISIANI 1826, KERNER 1878, BECK 1890, HALÁSCY 1896, POSPICHAL 1897, FRITSCH 1909, HEGI 1909, NEVES 1952, MAYER 1952, METLESICS 1957, EHRENDORFER 1973, ZANGHERI 1976, ZAHARIADI in TUTIN et al. 1980, PIGNATTI 1982 und vielen anderen) wurden jedoch eine völlig andere Pflanze als *Ornithogalum pyramidale* L. bezeichnet - nämlich *O. brevistylum* WOLFNER. Aus diesem Grunde würde eine Verwendung des Namens *Ornithogalum pyramidale* für die von LINNÉ beschriebene Art nur noch zu weiteren Irrtümern führen und ist daher nach Artikel 69 des "International Code of Botanical Nomenclature" zu verwerfen.

5.3 *Ornithogalum latifolium* L. Sp. Pl. 1: 307 (1753)

Auf welche *Ornithogalum*-Art sich LINNÉ's Diagnose in diesem Fall bezieht war bis in die heutige Zeit unklar; schon RICHTER (1890) bezeichnete dieses Taxon als "Species dubia".

Einige Autoren (z.B. BAKER 1873) hielten diese Art für identisch mit *O. arcuatum* STEVEN, und dafür gibt es einige Gründe. So hat *O. arcuatum* (bzw. das gleichnamige agg. vgl. 5.13) sicherlich die breitesten Blätter aller eurasiatischen

Milchstern-Arten mit verlängerter Blütentraube. Da LINNÉ gerade auf dieses Merkmal den Namen *O. "latifolium"* bezieht, und er die Blätter im Protolog als "plus quam duos pollices lata" angibt, kann man vermuten, daß er diese Pflanze beschreiben wollte. Dagegen spricht jedoch, daß er diese Art offensichtlich auch unter *O. pyramidale* verstanden wissen wollte (s. o.), und daß sie weder in Ägypten noch in Arabien vorkommt (vgl. Abb. 24), obgleich sie LINNÉ nur für diese Länder angibt.

Geklärt könnte diese Situation durch die Auswahl eines eindeutigen Typus-exemplares werden. Dafür standen einerseits die im Protolog zitierte Abbildung in SWEERT (1647: 58) und andererseits zwei Belege im LINNÉschen Herbarium zur Verfügung. Die Darstellung bei SWEERT zeigt zwar eine vielblütige Infloreszenz, es ist jedoch weder das Vorhandensein des Streifens auf den Perigonblättern noch die Griffellänge erkennbar, weshalb eine eindeutige Bestimmung nicht möglich ist.

Der Herbarbogen LINN 428.19 ist ebenfalls nicht als Typus zu verwenden, da auf dem Etikett der Name "*latifolium*" mit einem "?" versehen ist, und - wahrscheinlich sogar von LINNÉ selbst - durchgestrichen wurde. Im übrigen ist zu diesen Pflanzen zu bemerken, daß sie kaum näher mit der hier behandelten Artengruppe verwandt sein dürften.

Da somit als letzte Möglichkeit nur noch der Bogen 428.8 für die Aufstellung eines Lectotypus in Frage kam, hat STEARN diesen 1983 ausgewählt. Dadurch wurde die Verwirrung nicht geringer, sondern leider nur noch größer!

Der Beleg (Fig. 4, STEARN 1983: 149) zeigt einen Blütenstand im Zustand beginnender Fruchtreife und ein ca. 2,5 cm breites Laubblatt, das praktisch keine Welkerscheinungen zeigt. Da jedoch bei allen mir bekannten Arten dieses Formenkreises (inkl. *O. arcuatum* STEV.) die Blätter bei einsetzender Fruchtreife zumindest zu einem Drittel verwelkt sind, ist es sicher, daß diese Pflanzenteile nicht zur selben Zeit gesammelt wurden. Dadurch wird auch der Umstand erklärbar, daß die Blütentraube und das Blatt zu ganz verschiedenen Pflanzen gehören. Beim Blütenstand handelt es sich um *O. pyrenaicum* L., eine Tatsache, die schon BAKER (1873: 275) erkannte; das Blatt gehört, wenn es überhaupt von einer *Ornithogalum*-Art stammt, zu *Ornithogalum arcuatum* agg. Daraus geht aber hervor, daß es wohl unmöglich sein dürfte eindeutig zu entscheiden, welche Art LINNÉ mit *O. latifolium* beschreiben wollte. Deshalb ist dieser, bisher ohnehin kaum verwendete Name, wahrscheinlich am besten zu verwerfen.

5.4 *Ornithogalum narbonense* L. Cent. II. Pl. defert TORNER 15 (1756)

Taxonomie und Nomenklatur

Im Protolog dieser Art gibt LINNÉ eine kurze, die wesentlichen Merkmale leider

nicht erfassende Diagnose und bezieht sich auf Beschreibungen von BAUHIN (1623: 70) und von DODONAEUS (1583: 222). Da jedoch BAUHIN zu der von ihm beschriebenen Pflanze den **Ornithogalum narbonense** des DODONAEUS als Synonym stellt, ist diese von DODONAEUS beschriebene Pflanze eindeutig der LINNÉ'sche **O. narbonense**. Diese Ansicht wird auch noch durch die Tatsache bekräftigt, daß das spezifische Epithet "narbonense" von DODONAEUS übernommen wurde. Dieser fügt seiner Beschreibung einen Holzschnitt und die Verbreitungsangabe "in Narbonensi Gallia ac iuxta Monspeliensum in agris" bei. Da nun in ganz Frankreich nur eine Art dieses Formenkreises mit milchweißen Blüten ("interius lactei candioris"), nämlich jene mit ca. 4 mm langem Griffel vorkommt, muß diese den Namen **Ornithogalum narbonense** L. tragen.

STEARN wählte im Jahre 1982 den Bogen LINN 428.7 als Typus aus, da er annahm, daß LINNÉ diesen von GOUAN aus Montpellier erhalten hatte - eine Gegend in der, wie oben erwähnt, ebenfalls nur die DODONAE'sche Pflanze vorkommt. LINNÉ trat jedoch erst 1759 mit GOUAN in Briefkontakt (vgl. AMOREUX 1822), weshalb dieser Bogen, der sicherlich 1756 in seinem Besitz war, von jemand anderem stammen muß.

STEARN, der auch diesen Irrtum erkannte, teilte mir brieflich mit, daß dieser Beleg wahrscheinlich von SEGUIER in der Gegend von Verona gesammelt wurde. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß diese ausgewählten Pflanzen nicht die Art des DODONAEUS, sondern jene mit nur ca. 2 mm langem Griffel (= **Ornithogalum brevistylum** WOLFNER) repräsentieren. Diese Art erreicht jedoch in Italien ihre Westgrenze (Abb. 12) weshalb dieser Beleg sowohl der Beschreibung des DODONAEUS (und damit auch der von LINNÉ), als auch der LINNÉ'schen Verbreitungsangabe "Habitat in Galliae australis, Italiae agris" widerspricht. Da damit die Typuswahl von STEARN ungültig ist (Bot. Code Art. 8. 1), wähle ich den Holzschnitt des DODONAEUS (1583: 222 "**Ornithogalum narbonense**") als neuen Lectotypus, der zusammen mit dem in seiner Beschreibung angegebenen Vorkommen, den Namen **Ornithogalum narbonense** L. auf die weißblütige, langgriffelige Art mit $2n=54$ Chromosomen (s. u.) festlegt. Durch diese Wahl wird auch der Empfehlung 7B des Botanischen Codes entsprochen, da somit der bisher übliche Gebrauch des Namens beibehalten werden kann.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Argumentation KERNERS (1878), der annahm, daß sich die DODONAE'sche Beschreibung auf die kurzgriffelige Sippe bezieht. Im KERNER'schen Herbarium liegt nämlich der einzige (!) Beleg dieser Art aus Frankreich (je ein Bogen in WU-KERN und GZU-KERNER) mit der Beschriftung "Toulouse, HUGUENIN". Dabei dürfte es sich aber offensichtlich um eine Verwechslung der Etiketten handeln - in P befindet sich nämlich eine

Aufsammlung - ebenfalls von HUGUENIN - mit der Herkunftsbezeichnung "Verona", die zu den Bögen im KERNER'schen Herbarium frappierende Ähnlichkeiten zeigt. Alle diese Belege enthalten die gleichen Pflanzenteile: je ein oberhalb der Zwiebel abgeschnittenes, zweimal gefaltetes Blattbüschel und je ein ca. 20 cm unter der Infloreszenz abgetrennter Blütenstand. Der Welkegrad der Blätter und der Abblühzustand der Blütentraube sind völlig identisch; auch die Anordnung auf den Herbarbögen - links die Blätter, rechts der Schaft - sind fast deckungsgleich! Das interessanteste Merkmal ist jedoch eine auffällige weiße Struktur (wahrscheinlich ein Pilz), die auf allen drei Belegen in gleicher Weise vorhanden ist!

Aufgrund dessen und der Tatsache, daß dies in allen revidierten Herbarien die einzige Aufsammlung aus Frankreich wäre, kann wohl geschlossen werden, daß hier eine Verwechslung vorliegt. Wahrscheinlich stammen auch die KERNER'schen Belege aus Verona, wo die kurzgriffelige Sippe (= *O. brevistylum*) durchaus heimisch ist.

Trotzdem waren diese Bögen der Grund dafür, daß KERNER diese Art als im südlichen Frankreich "sehr verbreitet" bezeichnete und daher annahm, daß sich die Beschreibung DODONAEUS auf diese Art beziehen muß.

Als Synonyme sind anzuführen: *O. stachyoides* AITON, Hort. Kew. I: 441 (1789). Als Typus wähle ich die im Protolog zitierte Abbildung von RENEALME (1611: t. 90) "stachyoides" aus.

Cf. *O. lacteum* VILL., pl. dauph. II: 272 (1789). Die von VILLAR gegebene Beschreibung paßt recht gut auf *O. narbonense*; da jedoch meine Nachforschungen nach einem Typusbeleg bisher erfolglos verlaufen sind, möchte ich in diesem Falle noch keine endgültige Aussage treffen.

Bestimmungsmerkmale

Am häufigsten ist diese Art wohl mit *O. brevistylum* WOLFN. verwechselt worden. Mit diesem hat sie zwar die strahlend weiße Blütenfarbe gemein, sie ist jedoch sofort am grünen (nicht leuchtend gelben) Fruchtknoten erkennbar. Die Perigonblättchen zeigen eine ähnliche Längsrollung wie bei *O. pyrenaicum*, diese beginnt jedoch erst beim Verwelken des Perigons und ist an den geöffneten Blüten niemals feststellbar. Merkmale an denen auch Herbarbelege eindeutig zu erkennen sind, sind der relativ lange Griffel (3,5-4,5 mm), das 11-14 mm lange Perigon und die geringe Anzahl der Samenanlagen (nur 5-7 Stück) pro Fruchtknotenfach.

Karyologie

Cirka 150 Pflanzen folgender 29 Herkünfte wurden untersucht:

Frankreich

Dept. Herault, L'Estelle-Perols, V. 1982 H. CANET. - Dept. Var, Tourves bordure de la R. N. 7, 295 msm, 3. VI. 1982, P. MARTIN. - Dept. Bouches-du-Rhone. Berre, Quartier de Bruni, 20 msm, 15. V. 1982, P. MARTIN. - Dept. Aude, Salsigne, Moisson calcaire ca. 300 msm, 27. VII. 1982; W. BELLOTTE. - Dept. Aude, Conques-sur-Orbiel, sous bois humide, 10. VIII. 1981, W. BELLOTTE (die beiden letzten: Samenkatalog des Botanischen Gartens der Universität Liege 1983).

Griechenland

Kykladen, Insel Siphnos, NE von Kamares, Hangfuß des Aj. Simeon, Skania, 3. V. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER. - Kykladen, Insel Siphnos, NW von Artemona, S-Hang bei Aj. Eketerini, 300 msm. 5. V. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER. - Kreta, Agia Galini, V. 1981, F. SPETA.

Italien

Latium, knapp N von Aquapendente, Ponte Gregoriana, 250 msm, 17. IV. 1982; H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Toscana, Volterra, Chiesa di San Giusta, 540 msm, 16. IV. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Toscana, Volterra, Via Mandringa an der "Le Balze", 520 msm, 16. IV. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Toscana, 15 km S von Volterra, W von San Damalzio, 400 msm, 16. IV. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Toscana, Laderello, 17 km S von Volterra, 510 msm, 16. IV. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Toscana, Saline di Volterra SW von Volterra, 150 msm, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Latium, N von Rom, Autobahnraststation NE von Girardi, 60 msm, 28. IV. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - Apulien, SE von Taranto, Pulzano Marina, 1980, E. HÜBL. - Sizilien, Isola di Marettimo, su terre coltivati, 2. V. 1982, F. CATANZARO. - Sizilien, Pianetto, S. Cristina Gela (Samenkatalog des Botanischen Gartens der Universität Palermo 1982).

Malta

N-Malta, Wied Harq Hamiem, 3. V. 1982, E. LANFRANCO.

Marokko

Mittlerer Atlas, S-Seite, 5 km E des Tanout-ou-Fillal Passes, ca 1800 msm, 1. VI. 1983, R. KLAUS & A. POLATSCHKEK.

Portugal

Lisboa, Serre de Monsanto, 1982, ROCHA-AFONSO. - Cabeco de Vide, 1982, J. MALATO-BELIZ. - Reguengos de Monsaraz, 1982, J. MALATO-BELIZ. - Portel, 1982, J. MALATO-BELIZ. - Coimbra, Coselhas, 8. VI. 1982 (Samenkatalog des Botanischen Gartens der Universität Coimbra 1982).

Spanien

Prov. Pamplona, zwischen Pamplona und Jaca, Pto. de Loyti N der Sierra de Izco, 728-800 msm, 1. VI. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER. -; Prov. Grenada, Sierra Nevada, zwischen Grenada und Pto. de Valeta, Balcon de Canales, 1180 msm, 26. V. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER. - Prov Ciudad Real, zwischen Jaen und Valdepenas, 3 km N von Sta. Cruz du Mudela, 760 msm, 27. V. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER. - Prov. Segovia, Stadtmauer beim Aquaeduct, 1000 msm, 29. V. 1983, P. PILSL & P. HEISELMAYER.

Sämtliche Chromosomenzählungen ergaben entweder genau $2n=54$ oder zwischen 49 und 61 schwankende Zahlen. Eine Analyse der Chromosomenmorphologie zeigte, daß es sich bei *O. narbonense* um eine hexaploide Art handelt, eine Tatsache, auf die bereits NEVES (1952, 1973) und KUSHNIR et al. (1977) hinweisen. Soweit es aus

den Karyogrammen zu beurteilen ist, dürfte diese Art durch Autopolyploidie entstanden sein. Leider haben die einzelnen Chromosomen, außer der NO-Region keine heterochromatischen Abschnitte, weshalb diese Aussage auch durch eine Giemsa-Bänderung nicht wesentlich untermauert werden konnte (Abb. 8f).

Im Gegensatz zu den Ergebnissen bei NEVES (1952) konnte ich in keinem Fall B-Chromosomen feststellen. Die variierenden Zahlen beruhten stets auf dem Fehlen oder dem zusätzlichen Vorhandensein von A-Chromosomen (z. B. Abb. 8e: die Chromosomen 1 und 4 sind je siebenfach vorhanden, $2n=56$). Diese Zahlen waren bei keiner der untersuchten Pflanzen konstant - vielmehr waren sogar innerhalb der meisten Wurzelspitzen verschiedene Zahlen zu finden, ein Umstand, der möglicherweise auf die vermutete Autopolyploidie zurückzuführen ist. Offensichtlich unveränderlich ist hingegen die Zahl der NO-Chromosomen (immer sechs). Neben diesen Individuen mit variabler Chromosomenzahl traten ungefähr im Verhältnis 50:50 Pflanzen mit konstant $2n=54$ auf.

Verbreitung: circummediterran

Gesehene Belege

Algerien

Algier, El Biaz, 7. V. 1894, W. BEHRENS; (GOET). - Algier, Buzarea, 5. V. 1894, W. BEHRENS; (GOET). - Djebel Magris, 1600 msm, VI. 1898, E. REVERCHON; (GZU). - Oran, 2. IV. 1881, O. DEBEAUX; (G-BOISS). - in dictione urbis Alger, 1879, M. GANDOGGER; (GZU). - Sidi bou Zid, 19. IV. 1962, K. FITZ; (W).

Frankreich

Dept. Var, Oulioulles, 1939, F. CHODAT; (G). - Toulon, V. 1862, Herbarium DEGEN; (G). - Bouches-du-Rhone, les Baux, 17. V. 1880, SAINT LAGER; (G). - Marseille; (LD). - nahe Montpellier, Garigue, 30. V. 1974, E. SPETA; (Sp). - San Remo prope Nizza, 19. V. 1867, Fr. PAESKE; (GOET). - Aude,, Bagnols et Conques, 5. V. 1885, E. BAICHERE; (GOET). - Gegend von Montpellier, 1943, OBERSEIDER; (M). - Alpes maritimes, St.Nazaire, 10 km W von Grasse, 420 msm, 19. VI. 1962, H. ROESSLER; (M). - Elba, Herb. COSSON; (P). - Aalus, Grasse, 15. V. 1969, G. GAVELLE; (M). - Herault, bei Lodève, 1. VI. 1974, H. WAGNER; (SZU). - Montpellier, BUCHET; (P). - Beziere, VI. 1874, A. THEVENAU; (WU). - Vaucluse, Flassan, 4. VII. 1877, E. REVERCHON; (WU). - Bouches du Rhone, Aix en Provence, 4. V. 1978, H. MALICKY; (W). - Nizza, Villafranca, Herbarium DUFTSCHMIED; (LI). - Bouches-du-Rhone, environs d'Aix, 25. V. 1950, S. VAUTIER; (G). - Montpellier, (G-BOISS).

Griechenland

Thessalia, Larissa, versus Nehali, 14. V. 1927, K. H. RECHINGER; (LD). - Leukas, Santa Maura, Hügel von Kulmos, 12. V. 1878, G. C. SPREITZENHOFER; (WU). - in insula Chios prope Masuria frequens, 28. IV. 1876, T. G. ORPHANIDES; (WU). - Kreta, Tybaki, 13. IV. 1914, F. VIERHAPPER; (WU). - Kreta Candia, 24. IV. 1914, B. WATZL & M. ZEMANN; (WU). - in monte Penthelikon; (M). - Insel Karpathos,

Monte Lasto, 23. V. 1883, TH. PICHLER; (WU). - Anthikythera, Potamos, 1964, K. H. RECHINGER; (G, M). - Kythera, Kapsali, 50-200 msm, 5. V. 1964, K. H. RECHINGER; (M). - Kreta, Nomos Lasithiou p. Mirampellou, 13. IV. 1971, G. & W. SAUER; (M). - Kreta, 4 km NNE von Agia Varvara, 10. VI. 1983, D. PODLECH; (M). - Kreta, N-Hänge des Jouktas W Achanes, 5. VI. 1983, D. PODLECH; (M). - Euboea, Hagia Anna, 1. VI. 1955, K. H. RECHINGER; (M). - in Euboea BECK; (M).

Italien

Etruskischer Apennin, zw. Dinazzano u. S. Antonio, 11. VI. 1971, H. TEPPNER & W. GUTERMANN; (Gu). - Roma, ad dexteram Tiberis, 30. V. 1883, EVERS; (GZU). - in collibus agri florentini, 22. V. 1875, E. LEVIER; (G-BOISS). - San Remo, 2. V. 1852, F. S. ALIOTH; (G). - Ospedaletti, IV. 1920, M. SUNDQUIST; (LD). - Sizilien, Scicli, 22. IV. 1973, F. SPETA; (Sp). - Wiesenabhang bei Albenga, 12. V. 1903, C. J. MAYER; (LI). - in monte Pisano, prope Agnano, V. 1840, SAVI; (GOET). - in agris prope Modena, VI. 1881, E. ROTH; (GOET). - Calabrien, Melito, IV. 1839; (GOET). - Sicilien, Catania am Ätna, Aci Castello, 12. IV. 1952, H. MERXMÜLLER; (M). - Palermo, Piano della stuppea, IV. 1883, H. ROSS; (M). - Prov. Messina, Marina di Patti, 21. IV. 1965, H. MERXMÜLLER; (M). - Genua, V. 1933, W. FREIBERG; (M). - Toscana, San Felice bei Sena, 5. VI. 1979, J. SELLMAIR; (M). - Sardinien, S. Alghero, IV. 1978, J. SELLMAIR; (M). - Sizilien, 4-5 km S Agrigento, 170 msm, 12. IV. 1952, H. ROESSLER; (M). - Certosa a Firenze, IV. 1891, MARTELLI; (M). - Apenninabhang bei Asisi, 30. IV. 1959, H. CRAMER, (M). - Sizilien, Küstenstreifen zwischen Cannatello und Leone, 21. IV. 1978, I. & H. HERTEL; (M). - Sizilien, Agrigento, 12. IV. 1952, H. MERXMÜLLER; (M). - Elba bei Lancona, 26. V. 1966, E. ALBERTSHOFER; (M). - Sizilien, 2 km S Agnone, 28. IV. 1961, D. PODLECH; (M). - bei Florenz, IV. 1887, O. BERGEEST; (M). - Sizilien, Umgebung von Taormina, 13. IV. 1966, DOPPELBAUR; (M). - Florenz, CARUEL; (P). - Isola di Capri, V. 1905, M. GUADAGNO; (GZU). - Sardinien, 2 km N von Cannai, 3. V. 1980, H. WITTMANN; (SZU). - prope florentiam in cultis, VI. 1869, PARLATORE; (WU-KERN) - bei Castell Poggio ober Settignano bei Florenz, 3. VI. 1910, HANDEL-MAZETTI; (WU). -prope Polizzi, 1. VII. 1873, P. G. STROBL; (WU-KERN). - Imperia, Cima dei Monte Bauso bei Bordighetta, 26. V. 1971, A. POLATSCHEK; (W). - Garganogebiet, Straße Nr. 89 bei km VIII/60, 21. V. 1974, R. KLAUS & J. MÜCK; (W). - Puglia, Laterza, 16. V. 1961, K. H. RECHINGER; (B). - Ligurien, Sestri Levante, V. 1930, BASCHANT; (B). - prope Romam, 24. V. 1957, A. CACCIATO; (W). - Valle Corta bei Monreale, 23. V. 1921, H. ZEMY; (W).

Jugoslawien

Spalato, auf sonnigen Hügeln, F. PETTER; (GZU, WU-KERN, GJO). - Spalato, 13. V. 1909, J. SCHNEIDER; (W). - Monte Marian bei Spalato, 1. V. 1914, E. KORB; (W). W - Mte. Marian bei Spalato, 27. V. 1906, E. JANCHEN; (WU). - Mte. Marian bei Spalato, 12. V. 1906, J. BAUMGARTNER; (WU). - Spalato, in herbidis ca. Castelveccchio, 28. V. 1904, O. KREBS; (WU). - Monte Marian prope Split, 25. IV. 1930, K. H. RECHINGER; (LD). - Monte Marian bei Split, 25. IV. 1930, F. WIDDER; (GZU). - Monte Marjan bei Split, 25. IV. 1930, J. EGGLER; (GZU). - Spalato hfg. V. 1936, E. PRITZEL; (WU).

Kanarische Inseln

Tenerife, Santa Ursula, La Quinte, ca 150 msm, 5. IV. 1971, E. & G. WÄNGSJO; (LD). - Gran Canaria, Espinon, Tiles, 650 msm, 16. V. 1972, G. KUNKEL; (G).

Malta

Malta, 16. IV. 1913, F. VIERHAPPER; (WU).

Marokko

Environs de Marrakech, IV. 1921, S. MURBECK; (LD). - E de Rabat, VI. 1888, GRANT; (P). - Casablanca, Aine Dieb, 17. V. 1912, C. J. PITARD; (P). - Tanger ad Aine Dalia, 29. IV. 1913, C. J. PITARD; (P).

Portugal

Coimbra, Vale de Figueiras, 25. IV. 1955, A. MATOS; (LD). - Algarve zwischen Loulé und Boulquierine, 5. IV. 1961, C. & J. POELT; (M). - Armacao de Pera, 4. IV. 1966, A. R. MOUVEA; (COI). - Souselhas, V. 1930, A. F. COSTA; (COI). - Lisboa, IV. 1880, COUTINHO; (COI). - Buarcos, IV. 1895, de CARVALHO; (COI). - Sierra da Arrabida, IV. 1880, A. MOLLER; (COI). - Elvas, Vale de Cavaleiros de Baixo, 28. IV. 1982, MALATO-BELIZ; (COI). - Coimbra, Quinta de Santa Cruz, V. 1894, A. FONSECA; (COI). - Champs a Lagos, 10. V. 1853, E. BOURGEOU; (P). - Environs de Lisbonne, IV. 1878, J. DAVEOU; (P). - Coimbra, Padrao, V. 1890, A. MOLLER; (P, COI). - Elvas, IV. 1886, SENNA; (COI). - Villa Franca, 16. IV. 1962, A. FERNANDES et al.; (COI). - Mündungsgebiet des Tejo von Lissabon bis Colares, 1926, J. J. BARROS; (B).-

Spanien

Santa Cruz de Mudela, V. 1958, J. BORJA; (M). - inter Alozaina et Cartama, 1847, WILLKOMM; (G). - Sierra de Camarena, VII. 1892, E. REVERCHON; (G-BOISS). - Algeciras, 18. IV. 1926, H. LINDBERG; (LD). - Ronda, 29. IV. 1857; (GOET). - Formentera, ca. 2 km S of San Francisco, 1968, G. NORDBORG & R. DAHLGREN; (LD). - Jaen, Sierra Magina, VI. 1902, M. GANDOGGER; (M). - Prov. Gerona, Banolas, 23. V. 1975, Ex. Bot Inst. München; (M). - Mallorca, champs au Colde Soller, 28. V. 1869, E. BOURGEOU; (P). - Champs a Baza, 24. V. 1851, E. BOURGEOU; (P). - Pto. Real au Pinar, 4. IV. 1849, E. BOURGEOU; (P). - Prov. Almeria, Velez-Rubio, V. 1899, E. REVERCHON; (WU). - Barregas, Salamanca, 13. VI. 1956, M. LAINZ; (W). - nordwestl. Ronda, Frühjahr 1975, H. STRAKA; (B).

Tunesien

Soussa, 12. V. 1896, S. MURBECK; (LD). - Environs de Sfax, M. Espina, M. DUCOURET; (P). - Zarzis, 11-19. V. 1884, A. LATOURNEUSE; (P). - Gafsa in der Oase, 22. IV. 1924, F. BUXBAUM & B. SCHUSSNIG; (P). - 6 km SW von Hammamet, 20. IV. 1924, H. HERTEL; (M). - Tunis-Belvedere, 13. IV. 1913, F. VIERHAPPER; (WU).

Zypern

Paphos, 2 km N Drousha, 7. V. 1972, F. SPITZENBERGER; (W). - Reg. Famagusta, in littore orient, versus a Triklino, 12. IV. 1974, E. & G. WÄNGSJÖ; (LD). - Insula Karpasia, inter Ayos, Thyrsos et Ronnos Bay, 17. IV. 1974, E. & G. WÄNGSJÖ; (LD). - Rizokarpaso, 1.-7. V. 1912, M. HARADJAN; (G). - in campis pr. Kythraea, 11. IV. 1880, SINTENIS & RIGA; (WU, LD). - Felder um Rhizo-Carpaso, 24. IV. 1880, P. SINTENIS; (LD).

Wie aus Abb. 9 hervorgeht zeigt *O. narbonense* ein typisches circummediterranes Areal mit zusätzlichen Vorkommen auf den Kanarischen Inseln. Besonders in den Wüstengebieten der Ostmediterraneis dürfte diese Art fehlen (vgl. auch TÄCKHOLM 1972); aus der Türkei lagen mir bisher keine Belege vor, obwohl sie zumindest im südlichen Kleinasien zu erwarten wäre. Interessant ist auch die Verbreitung in Jugoslawien, da sämtliche gesehene Belege aus der näheren Umgebung von Split (=Spalato) stammen. Hier ist auch weiter südlich noch mit Funden zu

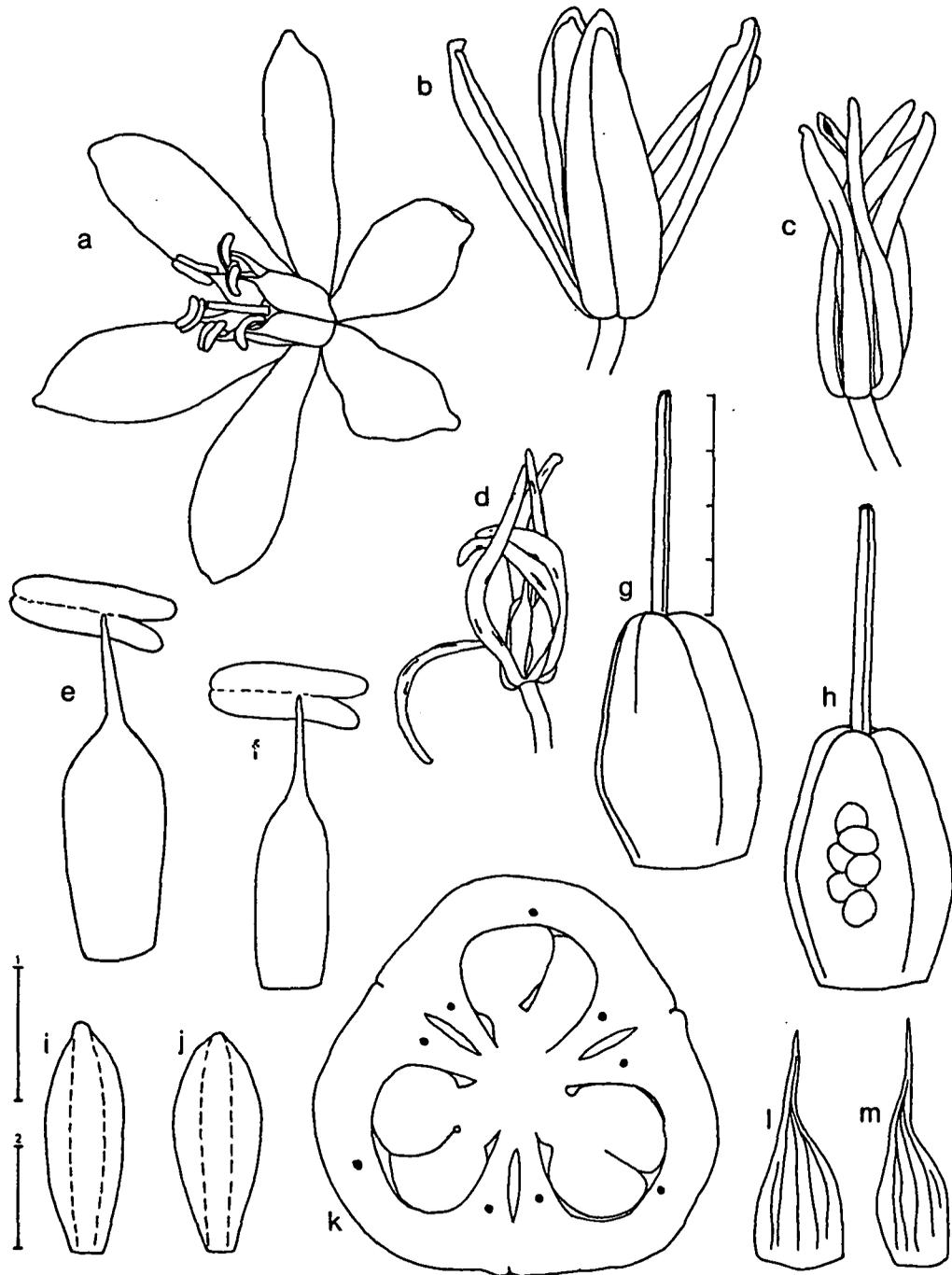


Abbildung 6: *Ornithogalum narbonense* L., a geöffnete Blüte, b, c, d verwelkende Blüte, e äußeres Staubblatt, f inneres Staubblatt, g Stempel, h geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, i äußeres Perigon, j inneres Perigon, k Fruchtknoten quer, l, m Brakteen.-Maßstab 1 für k 1 mm; Maßstab 2 für a, b, c, d, i, j, l, m 5 mm, für e, f, g, h 2 mm.

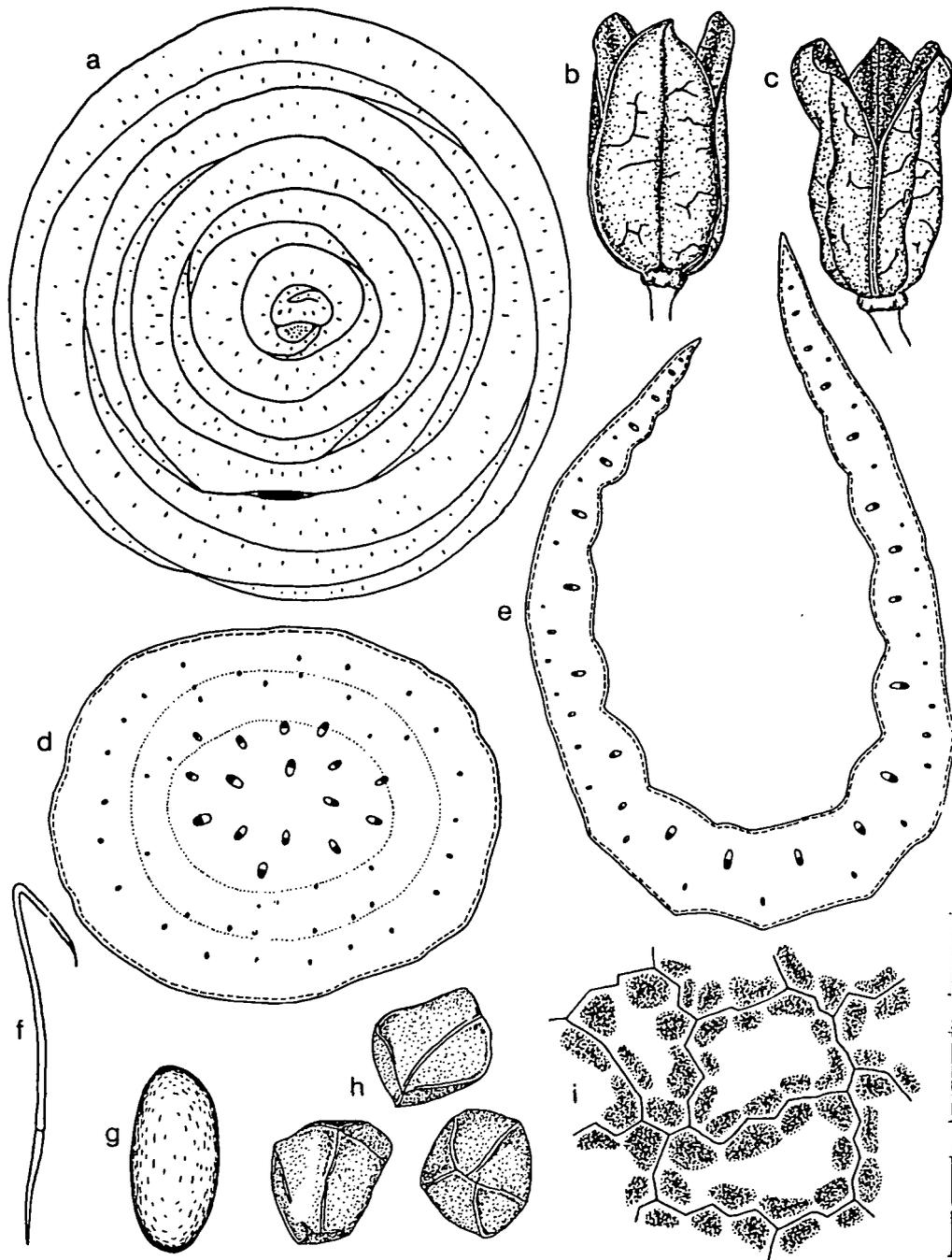


Abbildung 7: *Ornithogalum narbonense* L., a Zwiebel quer, b, c reife Kapsel, d Schaft quer, e Blatt quer, f Keimling (epigäische Keimung), g Same aus einem Fruchtknotenfach, in dem nur eine Samenanlage befruchtet wurde, h Samen aus einem Fruchtknotenfach, in dem mehrere Samenanlagen befruchtet wurden, i Testa des reifen Samens (Aufsicht).- Maßstab 1 für i 50 μ m; Maßstab 2 für a, d, e, g, h 1 mm; Maßstab 3 für b, c 5 mm, für f 2 cm.

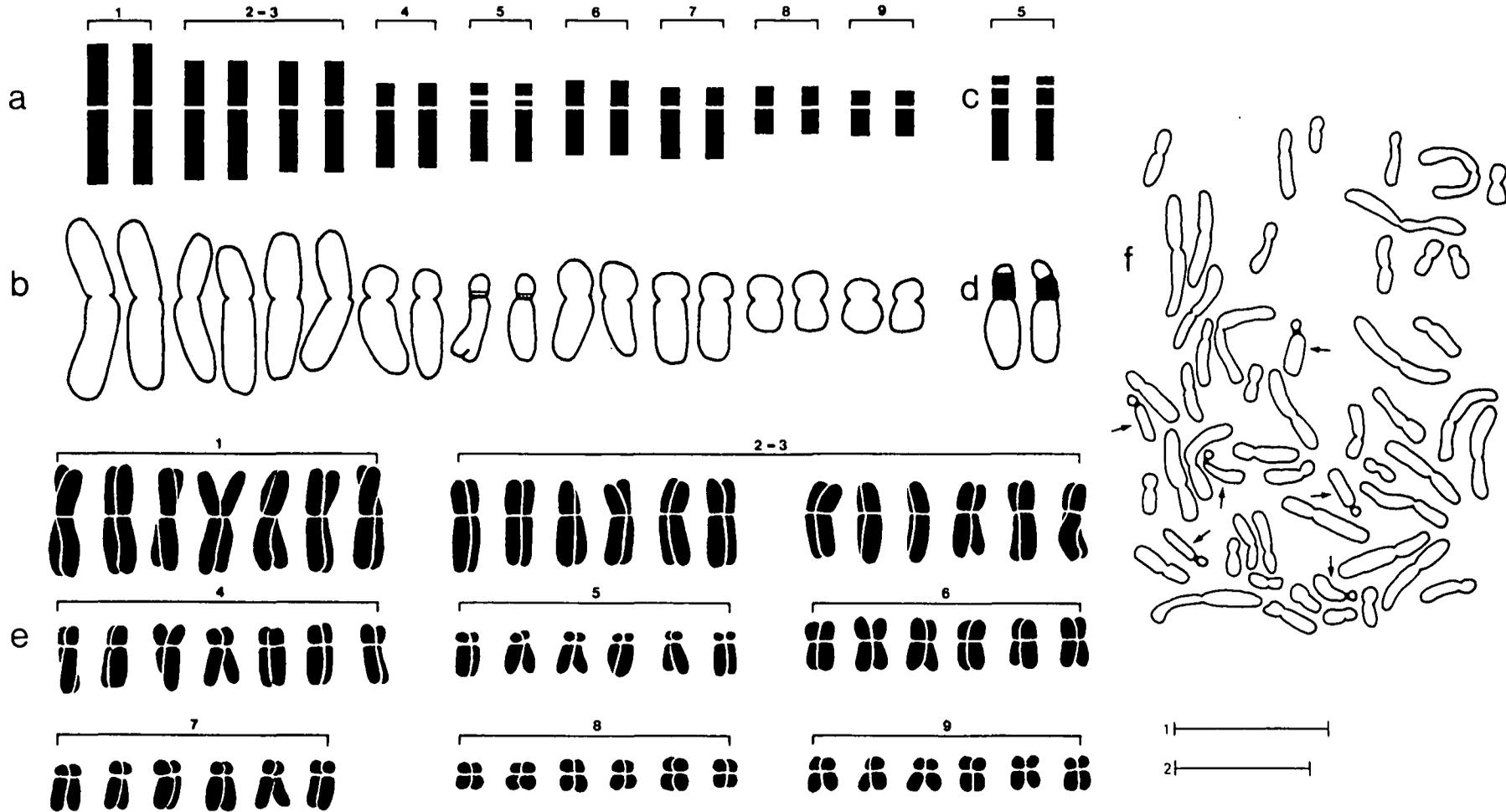


Abbildung 8: *Ornithogalum sorgerae* H. WITTM., $2n=18$, a Karyogramm (KE-Färbung), b Giemsa-gebänderter Karyotyp, c, d Chromosom Nr. 5 mit eingeschobenem heterochromatischem Abschnitt.

Ornithogalum narbonense L., e $2n=54 + 2$, Karyotyp (KE-Färbung, vgl. 5.4), f $2n=54$, Giemsa gefärbte Metaphase (NO-Chromosomen durch Pfeile markiert).- Maßstab 1 für a, b, c, d, e 10 μm ; Maßstab 2 für f 10 μm .

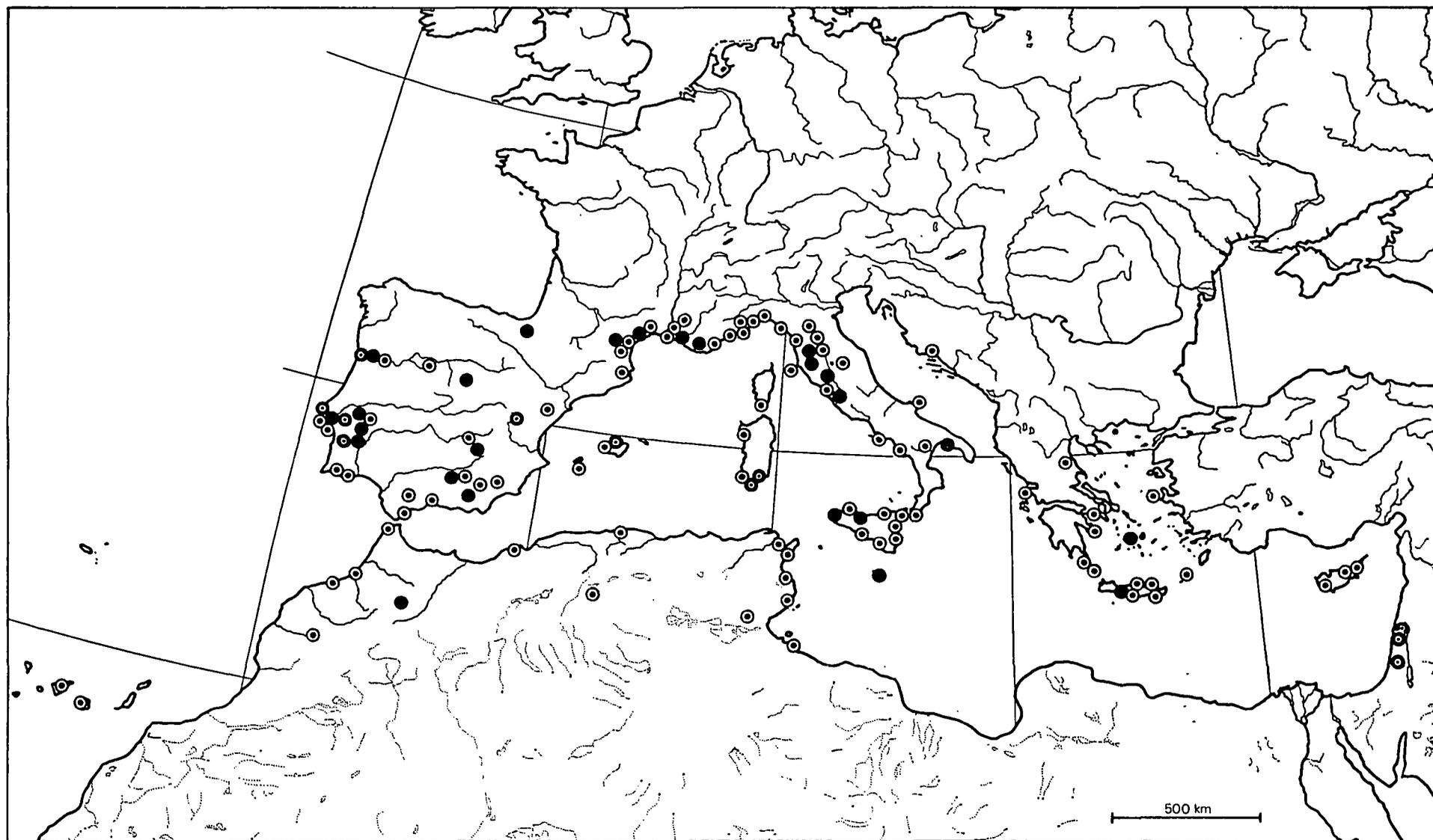


Abbildung 9: Verbreitung von *Ornithogalum narbonense* L., ● karyologisch überprüfte Aufsammlung $2n=54$, ○ Herbarbeleg, ○ Literaturangaben von Chromosomenzählungen $2n=54$.

rechnen, die dann eine Verbindung zu den griechischen Vorkommen herstellen würden. In der nördlichen Adria jedoch dürfte die Art, wie eigene Beobachtungen ergaben, fehlen.

5.5 *Ornithogalum brevistylum* WOLFNER, Österr. Bot. Wochenbl. 7: 230 (1857)

Taxonomie und Nomenklatur

WOLFNER erkannte, wie aus einer seiner Beschreibungen dieser Art beigefügten Bestimmungsschlüssel hervorgeht, daß *O. pyramidale* L. abstehende Fruchstiele besitzt. Deshalb bestand für ihn kein Zweifel, daß eine in Ungarn gefundene *Ornithogalum*-Art mit anliegenden Fruchstielen eine neue Art war. Dieser gab er den äußerst treffenden Namen "*Ornithogalum brevistylum*" und beschreibt sie unter Hervorhebung aller wesentlichen Merkmale. Eines der besten Unterscheidungskriterien - den kurzen Griffel - hat er sogar im Artnamen festgehalten. Darüber hinaus hat er aber auch sonst selten erwähnte Details, wie z. B. die gelbe Farbe des Fruchtknotens hervorgehoben.

Leider ist für diese Art bis in die heutige Zeit fast ausnahmslos der Name *O. pyramidale* L. verwendet worden, wie bereits in den Ausführungen unter 5.2 erwähnt wurde. Ebenso wurde auch darauf hingewiesen, daß im LINNE'schen Herbarium ein Beleg von *O. brevistylum* mit der Aufschrift "*O. narbonense*" liegt. Diesen Bogen dürfte REICHENBACH gekannt haben, da er 1847 diese kurzgriffelige Species unter dem Namen *O. narbonense* und mit der Anmerkung "Veram reddimus plantam Linneanam" abbildet. Leider wurde gerade diese Illustration in die jüngste Flora d'Italia (PIGNATTI 1982) übernommen. So ist in diesem Werk leider *O. brevistylum* sowohl unter "*O. narbonense*" als auch unter "*O. pyramidale*" abgebildet.

Im Protolog von *O. brevistylum* wird nur ein Fundort ("Szemplak in Hungaria") erwähnt. WOLFNER's selbst gesammelte Belege von dieser Lokalität mit dem Sammeldatum "VI. 1857" wurden im Rahmen des Wiener Botanischen Tauschvereines ausgegeben. Da der von diesem Autor verfaßte Aufsatz, der auch die Beschreibung enthält, ebenfalls mit "Juni 1857" datiert ist, kann man diese Bögen als Typusbelege betrachten (Holo-Lectotypus und Isotypus in W, ein weiterer Isotypus in LI)

Bestimmungsmerkmale

In Europa (exklusive UdSSR) ist diese Art am leuchtend gelben Fruchtknoten

sofort zu erkennen. Als weiteres Charakteristikum sind die auffallenden "Schlafbewegungen" der Perigonblätter anzuführen: die Blüten öffnen sich bei Sonnenaufgang und schließen sich mit Einsetzen der Dämmerung. Dieses Merkmal ist bei keiner anderen europäischen Art dieses Formenkreises so deutlich ausgeprägt. Zusätzlich ist diese Art noch dadurch ausgezeichnet wie sie das Perigon nach der Anthese zusammenfaltet: die Blütenkronblätter schließen sich so dicht um das Gynoeceum, daß ihre Ränder kaum mehr erkennbar sind (Abb. 10g, h).

Am Herbarbeleg ist der nur ca 2 mm (maximal 2,3 mm) lange Griffel das beste Merkmal. Er ist an herbarisierten Pflanzen, nicht wie bei allen anderen europäischen Arten rein weiß, sondern an seiner Basis meist gelblich-braun gefärbt. Auch der typische dichte Zusammenschluß des Perigons und die Fruchtknotenfarbe (im Herbar rötlich-braun) helfen getrocknetes Material zu determinieren.

Am ähnlichsten ist diesem Taxon zweifellos *O. ponticum*, von dem es sich eigentlich nur durch den breiteren grünen Streifen auf der Außenseite des Perigons und die verschiedene Chromosomenzahl (s. u.) unterscheidet.

Karyologie

Cirka 150 Pflanzen folgender 27 Herkünfte wurden untersucht:

Italien

Toscana, Pienza, Fra Torrente Rigo e. P. Marinello, 24. VI. 1982, P. V. ARRIGONI, A. MAZZANTI e C. RICCERI.

Jugoslawien

Bosnien-Herzegowina: Zwischen Sarajevo und Zenica, 500 m W der Abzweigung nach Kakanj, 400 msm, 30. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 1,5 km SSW Banja Luka, Novoselija, 230 msm, 1. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER;

Kroatien: S von Poreč, Campingplatz Zelena Laguna, 10 msm, 22. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 4 km S von Umag, 1 km SE von Sveti Ivan, 20 msm, 21. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - ENE von Umag, 1,2 km NE Marija na Krasu, 110 msm, 21. VI. 1982; H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 5 km N von Labin, 190 msm, 24. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Okučani und Lipik, N von Bosn. Gradiska, 500 m N von Benkovač, 160 msm, 1. VII. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 9 km ESE von Rovinj, 100 msm, 23. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Pula und Labin, 1 km SW von Barban, 250 msm, 24. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - E von Pula, knapp N von Ušići, 100 msm, 23. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Baderna und Pazin, 2 km N von Tinjan, 350 msm, 22. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Motovun und Poreč, 1,5 km WSW von Višnjan, 170 msm, 21. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Gračisce und Plomin, 500 m ENE der Brücke über die Raša, 25 msm, 22. VI. 1982 H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Vodnjan und Filipano, 500 m N der Abzweigung nach Marčana, 200 msm, 23. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. -

zwischen Pazin und Rovinj, 3 km WSW von Kanfanar, 200 msm, 22. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - W von Momjan, S. Lucija, 360 msm, 21. VI. 1982, H: WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 1 km W von Gračisće, 420 msm, 22. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - SSW von Momjan, 1 km ESE von Kruj, 230 msm, 21. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - 2 km S von Motovun, 21. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER.

Slovenien: 1 km SE von Koper, 35 msm, 19. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Poreč und Baderna, 500 m vor Ladrovići, 130 msm, 22. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER. - zwischen Koper und Buje, 2 km N der Abzweigung nah Gažon, 190 msm, 20. VI. 1982, H. WITTMANN & A. SIEBENBRUNNER.

Rumänien

Dorf Bonatida, 30 km von Cluj entfernt, 480 msm. - Resita distr. Caras-Severin, in pascuis ad Valea Domanlui, prope pag. Domanlui, ca 280 msm; beide 1982 vom Botanischen Garten in Cluj-Napoca erhalten.

Ungarn

Tard, am Fuß des Bükk-Gebirges, 200 msm, 29 IV. 1983, F. SPETA.

Sämtliche untersuchten Pflanzen hatten die Chromosomenzahl $2n = 24$ und zeigten ein einheitliches Karyogramm. Wie aus der Abb. 13a und b hervorgeht, handelt es sich bei *O. brevistylum* um eine diploide Art. Heterochromatische Abschnitte waren mit den verwendeten Methoden nur in den NO-Regionen festzustellen; B-Chromosomen oder eine Variation im Karyotyp wurde nie beobachtet.

Verbreitung: Mittel- und S-Europa bis Kaukasus

Gesehene Belege

Bulgarien

Prope Sliven ad collem Sekerdz, 16. VII. 1907, C. K. SCHNEIDER; (WU). - Slantshev Briag, ca 80 km N Burgas, 2. VI. 1971, MANDL; (W). - Obraszow bei Russe, 13. VII. 1930; (W). - bei Tirnovo, 1889, URUMOFF; (WU).

Italien

Prov. Padua, Colli Euganei, Monte Lozzo oberhalb Valbona, 2. VI. 1972, H. TEPPNER & W. GUTERMANN; (Gu). - in agris prope Modena, VI. 1881, E. ROTH; (GOET). - Straßenrand zwischen Pievepelago und Lama Mocoyno, 8. VI. 1968, H. MERXMÜLLER & W. LIPPERT; (M). - in agris euganeorum pr. Padua, 1878, PORTA; (M). - Nei dintorni di Modena, 15. V. 1882, A. MOR; (M). - inter segetes pres Padua, 1844, Herb. RAINER; (GJO). - Mantova, ex Herb. RAINER; (GJO). - Vicenza in agris, 1843, MENGANOTTI; (GJO). - Triest, park der Villa Murat, VI. 1886, A. HAUSER; (LI). - in agris circa Mutiam, 7. VI. 1885, A. FIORI; (GOET). - Florenz, Herb. FOCKE; (GOET). - Verona, HUGUENIN; (P). - Sa. Maura am Po, V. 1860, F. HARTMANN; (WU-KERN). - Padua, kurz vor Teolo bei Abano, 21. V. 1873, SPREIZENHOFER; (WU). - Palesella, F. HARTMANN; (WU). - Castiglione-Falsetto (Cuneo) campi e prati presso Garbelletto, 200 msm, 18. IV. 1936, F. VIGNOLO-LUTATI; (B).

Jugoslawien

Zwischen Koper und Baderna, 10. VI. 1982, C. GRÖGER; (M). - Fjume, in Äckern

bei Periniči, VI. 1889, C. CORRENS; (M). - Rovigno, Acker, 2. VI. 1913; (M). - Istrien, Piran, 2. VI. 1869; (GJO). - bei Laibach, Herb. RITZBERGER; (LI). - Sinj, E von Split, 21. VI. 1953, H. F. HAMANN; (LI). - Pula, Acker im Prato Grande, 11. VI. 1895, KUNTCHJ; (GZU). - prope Fjume, 12. VI. 1872, A. M. SMITH; (WU-KERN). - auf Äckern in Istrien, TOMMASINI; (WU-KERN). - Belgrad, in pratis, V. 1888, J. BORNMÜLLER; (WU). - bei Fianona, 23. VI. 1907, E. JANCHEN; (WU). - kurz vor Grabovać, 19. V. 1876, G. C. SPREIZENHOFER; (WU). - an der Straße von Pola nach Pomer, 19. V. 1902, HANDEL-MAZETTI; (WU). - im Polje von Vinica bei Aržano, 5. VII. 1909, HANDEL-MAZETTI; (WU). - Sinjsko polje, 29. VI. 1907, E. JANCHEN & B. WATZL; (WU). - Mostar, 2. VI. 1911, J. SCHNEIDER; (W). - in Getreidefeldern bei Uskopolje, 1. VI. 1926, E. KORB; (W). - Waldwiese bei Oriovać, VII. 1870, Dr. JODSCH; (W). - Belgrad, in pratis, 1888, J. BORNMÜLLER; (W).

Griechenland

Insel Korfu, in herbidis montis Pantokrator, 7. VI. 1895, K. GRIMIUS v. GRIMBURG; (WU). - Attica, in radices m Cithaironnis, 25. V. 1880, HELDREICH; (B).

Österreich

Wien und Niederösterreich: Moosbrunn, 1. VII. 1893, TSCHERNIG; (B). - Bruck a. d. L., 21. VI. 1908, A. TEYBER; (WU). - Hasenhof bei Kierling, 5. VII. 1875, F. BECKE; (WU). - Salmansdorf, 14. VII. 1900, WITASEK; (WU). - Weidlingau bei Wien, 30. VI. 1875, A. PETTER; (LD). - zwischen Mödling und Gumpoldskirchen, 29. VI. 1860, A. PETTER; (LD). - an grasigen Hügeln bei St. Pölten, Herb. K. RECHINGER; (LD). - in einem Haferfeld nächst Liesing bei Wien, Herb. v. MOR; (LI). - auf Bergwiesen am Himmel, 1. VII. 1875, O. KREBS; (GOET). - bei Wien, Herb. P. v. TROYER; (GZU). - auf Wiesen am Heuberg, 7. V. 1885, K. FRITSCH; (GZU). - in pratis inter Laxenburg et Münchendorf, VII. 1876, HALASCY; (WU-HAL). - Wiener Becken bei Velm, 24. VI. 1968, H. MELZER; (W). - Deutsch-Altenburg, 21. V. 1903, Herb. JANCHEN; (W). - Riedenhoferau bei Himberg, 9. VII. 1918, E. KORB; (W). - Wiesen an der Piesting oberhalb Moosbrunn, 3. VII. 1927, E. KORB; (W). - Kalksburg bei Wien, Gütenthal, 20. VI. 1874, J. WIESBAUR S. J; (W).

Steiermark: Göstling, Weg zur Ruine, Umgebung von Graz, 21. VI. 1937, FISCHER (GZU).

Rumänien

Com. Alba, Retz-Keresztur, 16. VI. 1872, TAUSCHER; (WU-KERN). - inter segetes prope Arad, 20. VI. 1889, SIMONKAI; (BP). - ad Szabed, 7. VIII. 1913, G. LEGYEL; (BP). - Cott. Kolozs, Szamosfalva, 13. VII. 1942, M. UJVAROSI; (BP). - Comit. Kolozs, Kolozsvár, 17. VII. 1943, Z. KARPATI; (BP). - Cottus Arad, ad Vilagos, 10. VII. 1888, SIMONKAI; (BP). - inter segetes ad Déva, 20.-29. VII. 1882, SIMONKAI; (BP). - Com. Krassó-Szöreny, ad pag. Szinice, 26. VI. 1912, JAVORKA; (BP). - Hermannstadt, auf Äckern, VII. 1887, C. ANDRÄ; (BP). - Klausenburg, Herb. HEYNALD; (BP). - Acker bei Boos, VII. 1872, J. FREYN; (BP). - Siebenbürgen, Boros inter segetes, M. FUSS; (WU-KERN). - Klausenburg, Wiesen, VI. 1937, BRASCHANT; (B).

Tschechoslowakei

Weißer Karpaten, inter segetes pr. Lonka, VI. 1936, F. WEBER; (B). - Weiße Karpaten, Felder bei Vrbka, 1932, H. LAUS; (M). - Montes Bile Karpaty, 28. VI. 1933, F. WEBER; (M). - Mala Blatnice, VI. 1934, F. WEBER; (B). - Acker um Borsehitz bei Wessely, VI. 1905; (WU).

Türkei

Dardanelli, in montosis supra Saradschik, 28. V. 1883, P. SINTENIS; (LD, WU, LE).

UdSSR

Krim, Simferopol, 30. VII. 1845, Herb. Al. de BUNGE; (P). - Prov. Jekaterinoslav, VI. 1901, O. MIRAM (GZU).

Ungarn

Ad Bakto prope Szeged, 26. VI. 1929, KOVATS; (BP). - bei Szajol nächst Szolnak, 25. VI. 1905, HAYEK; (WU). - Erlau auf Feldern, 23. VI. 1848; (GZU). - in vineis montis Pismanyhegy pr. opp. Szentendre, 29. VI. 1916, S. JAVORKA; (BP). - Gyöngyös-Tarjan, 13. VI. 1905, JAVORKA; (BP). - Hortobagy puszta, 26. VI. 1905, D. KÜMMERLE; (BP). - Szt. Endre sub m. Pismanhegy, 27. VI. 1934, S. JAVORKA; (BP). - Balatonfüred, 7. VII. 1923, S. JAVORKA; (BP). - Budae in Gellerthegey, 26. VI. 1874; (BP). - Budapest, 22. VI. 1877; (WU). - Balatonkinese et Akattya puszta, 19. VII. 1933, S. JAVORKA; (BP). - ad pagum Turra, VI. 1909, G. LENGYEL; (BP). - in agris sub m. Pilishegy, 21. VI. 1934, S. JAVORKA; (BP). - prope Parad-Com. Heves, 24. VI. 1871, SLOVAK; (BP). - ad pagum Csobad, 12. VI. 1910, L. THAISZ; (BP). - in valle Berva ad pagum Felnémet, VI. 1948, G. LENGYEL; (BP). - Tihany, VI. 1927, VAJDA; (BP). - collis Felsöszöllő pr. pag. Nagyvisnyo, 20. VI. 1948, S. P. J.; (BP). - ad pedem montis Matrae "Sarhegy" Com Heves, 21. VI. 1867, VRABILYI; (WU-KERN). -pratis ad magno-Varadium, 20. VI. 1877, SIMONKAI; (BP). - Szent-Endre, 21. VI. 1914, A. v. DEGEN; (BP). - Ofen Cristianenstadt; (WU-KERN). - Budakesy bei Ofen, KERNER; (WU-KERN). - Pressburg, VI. 1898, P. CONRATH; (GZU). - prope opp. Sopron, 2. VII. 1933, Z. KARPATY; (BP). - Eger, VII. 1932, A. MARGITTAI; (BP). - prope pag. Pomáz, 20. VI. 1948, A. PENZES; (BP). - Nógrádverőce, 19. VI. 1949, A. PENZES; (BP). - Com. Heves, in m. Sarhegy ad Gyöngyös, 15. VI. 1930, G. LENGYEL; (BP). - Com. Somogy, ad pag. Kaposmerő, 17. VI. 1925, S. JAVORKA; (BP).

Die Verbreitung dieser Art wird bei ZAHARIADI (in TUTIN et al. 1980, "**O. pyramidale**") mit Österreich, Tschechoslowakei, Deutschland, Ungarn, Jugoslawien, Rumänien und "? Italien" angegeben. Wie Abb. 12 zeigt ist damit einerseits nur ein Teil des Areales erfaßt, andererseits ist die Angabe aus Deutschland sehr fraglich. In RAUH & SENGHAS (1982) ist dazu zu lesen: "**O. pyramidale**, nur bei Kolmar (Elsaß)". Meiner Meinung nach handelt es sich in diesem Fall entweder um einen Gartenflüchtling oder um eine Verwechslung mit der weißen Unterart von **O. pyrenaicum**, die etwas nördlicher (bei Iffezheim/Rastatt) zusammen mit **O. pyrenaicum** ssp. **pyrenaicum** vorkommt.

In Italien, von wo sie bei ZAHARIADI nur als fraglich angegeben wird, kommt diese Art durchaus nicht so selten vor - allerdings erreicht sie in Oberitalien (Cogne) ihre absolute Westgrenze.

Die Vorkommen in Österreich werden meist als eingeschleppt bezeichnet (z. B. HEGI 1909), eine Ansicht, die ich nicht teilen kann. Ich schließe mich METLESICS (1957) an, der "**O. pyramidale**" zur autochtonen Flora Niederösterreichs rechnet. Die Tatsache, daß **O. brevistylum** in diesem Gebiet nicht allzu häufig ist, beruht einerseits auf der Einschränkung seines natürlichen Lebensraumes, und andererseits darauf, daß diese Species im Wiener Raum zusammen mit einigen anderen östlichen Arten (vgl. WAGNER 1941, NIKLFELD 1979) ihre Arealgrenze erreicht.

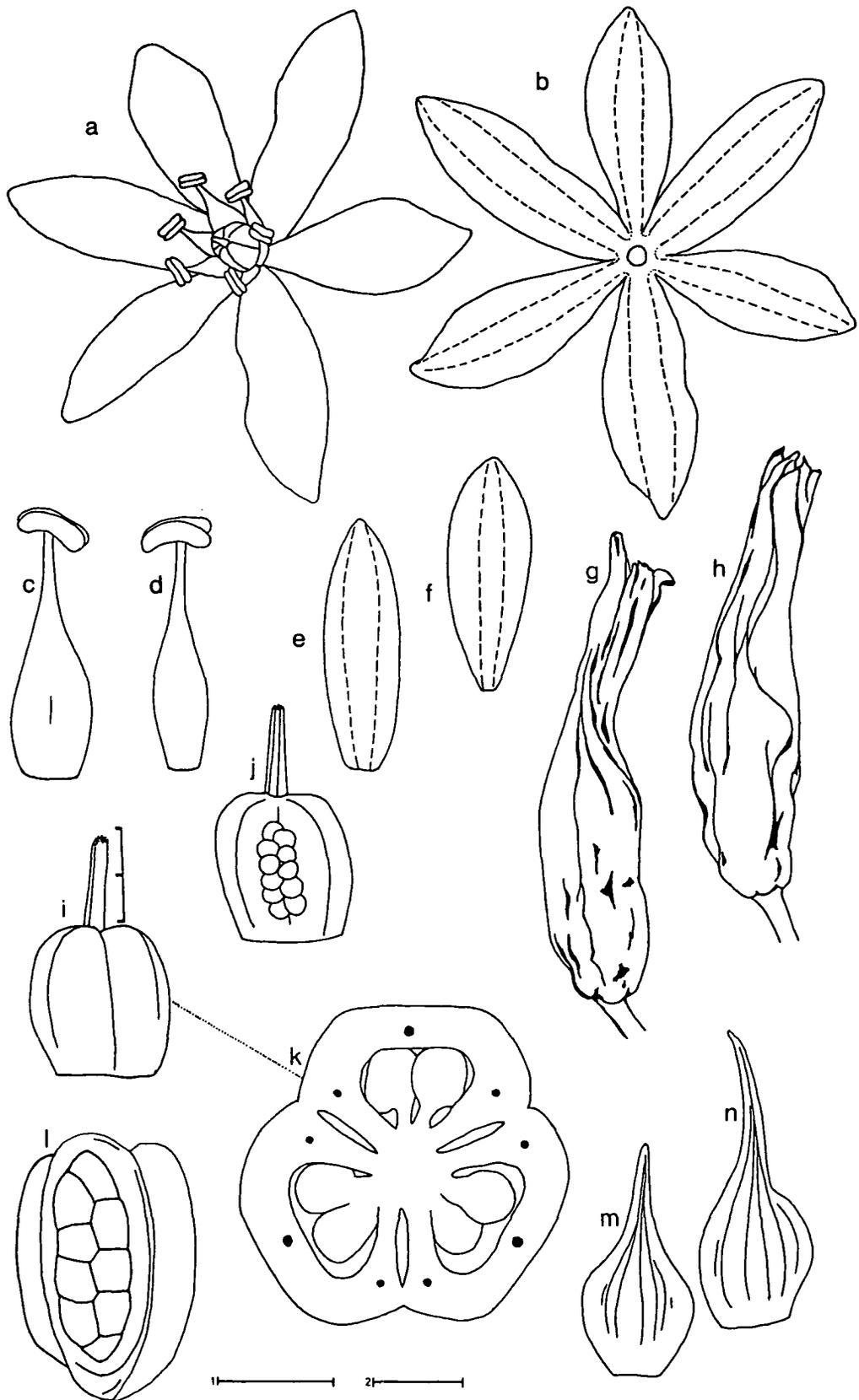


Abbildung 10: *Ornithogalum brevistylum* WOLFNER, a, b geöffnete Blüte, c inneres Staubblatt, d äußeres Staubblatt, e äußeres Perigonblatt, f inneres Perigonblatt, g, h, verwelkende Blüte, i Stempel, j Fruchtknoten geöffnet mit Samenanlagen, k Fruchtknoten quer, l reifender Fruchtknoten (geöffnet), m, n Brakteen.-Maßstab 1 für k 1 mm; Maßstab 2 für a, b, e, f, m, n 5 mm, für c, d, g, h, i, j, l 2 mm.

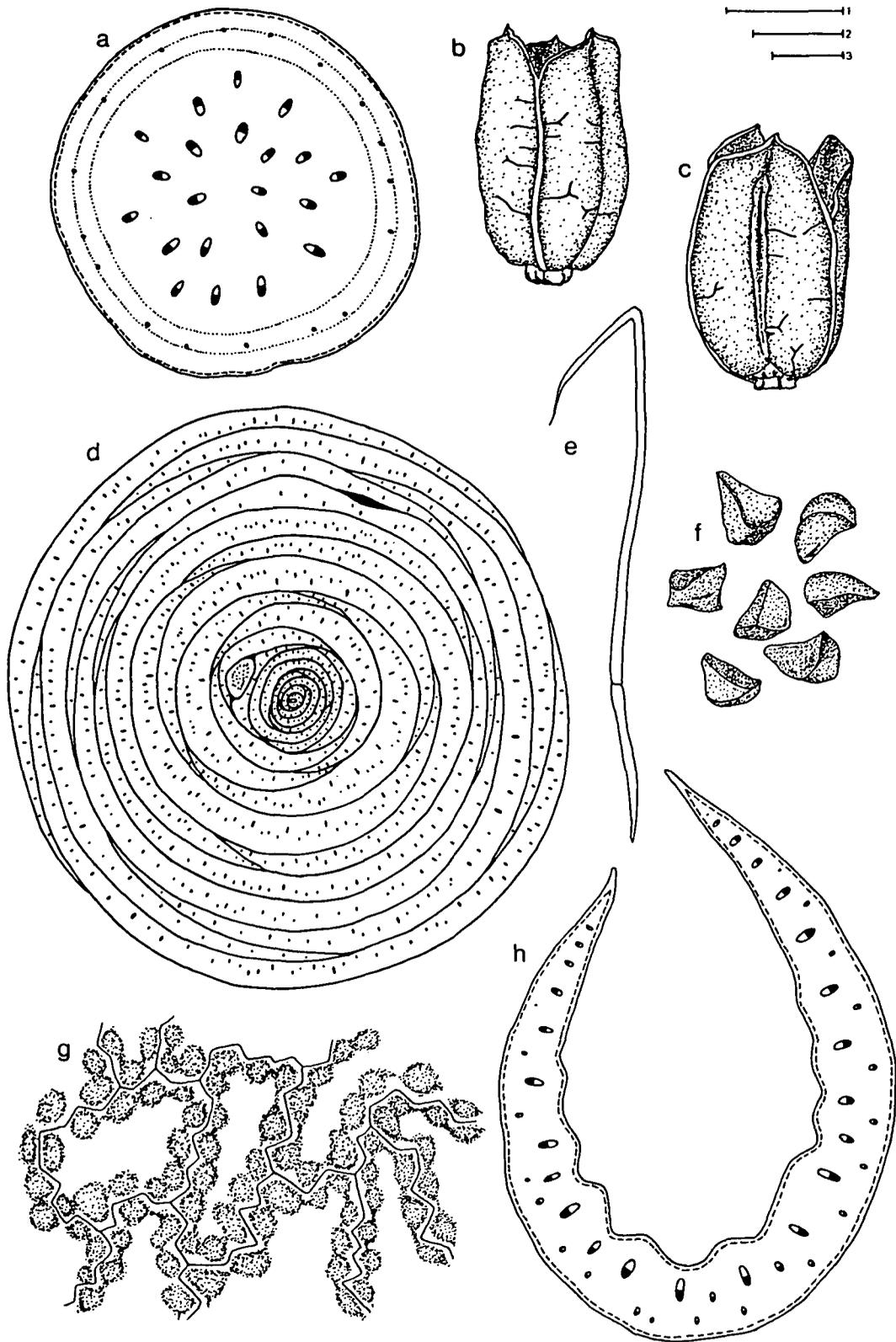


Abbildung 11: *Ornithogalum brevistylum* WOLFNER, a Stengel quer, b, c, reife Kapseln, d Zwiebel quer, e Keimling (epigäische Keimung), f reife Samen, g Testa des reifen Samens (Aufsicht), h Blatt quer.- Maßstab 1 für a, h 1 mm; Maßstab 2 für b, c, d, f 5 mm; Maßstab 3 für e 1 cm, für g 50 μ m.

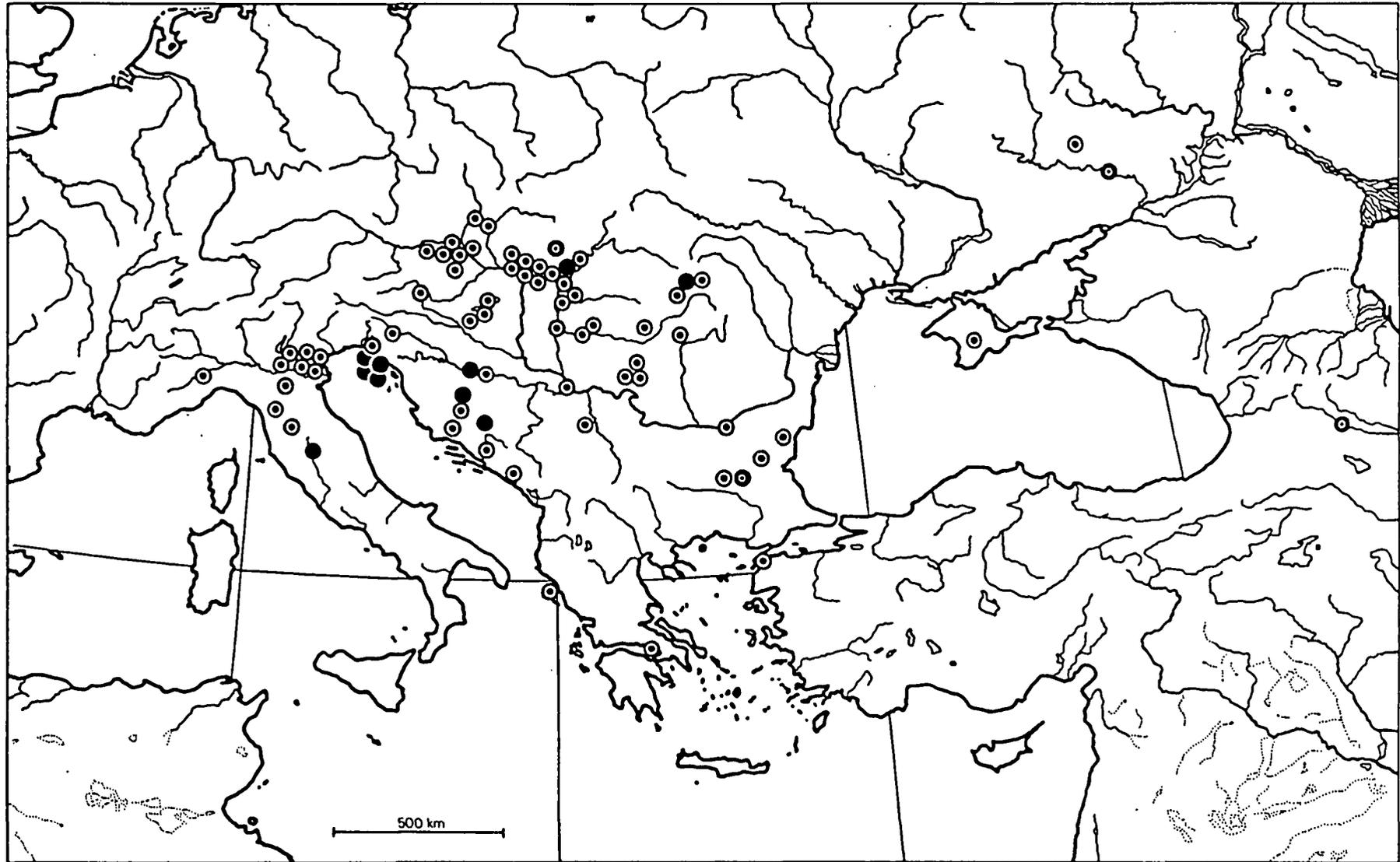
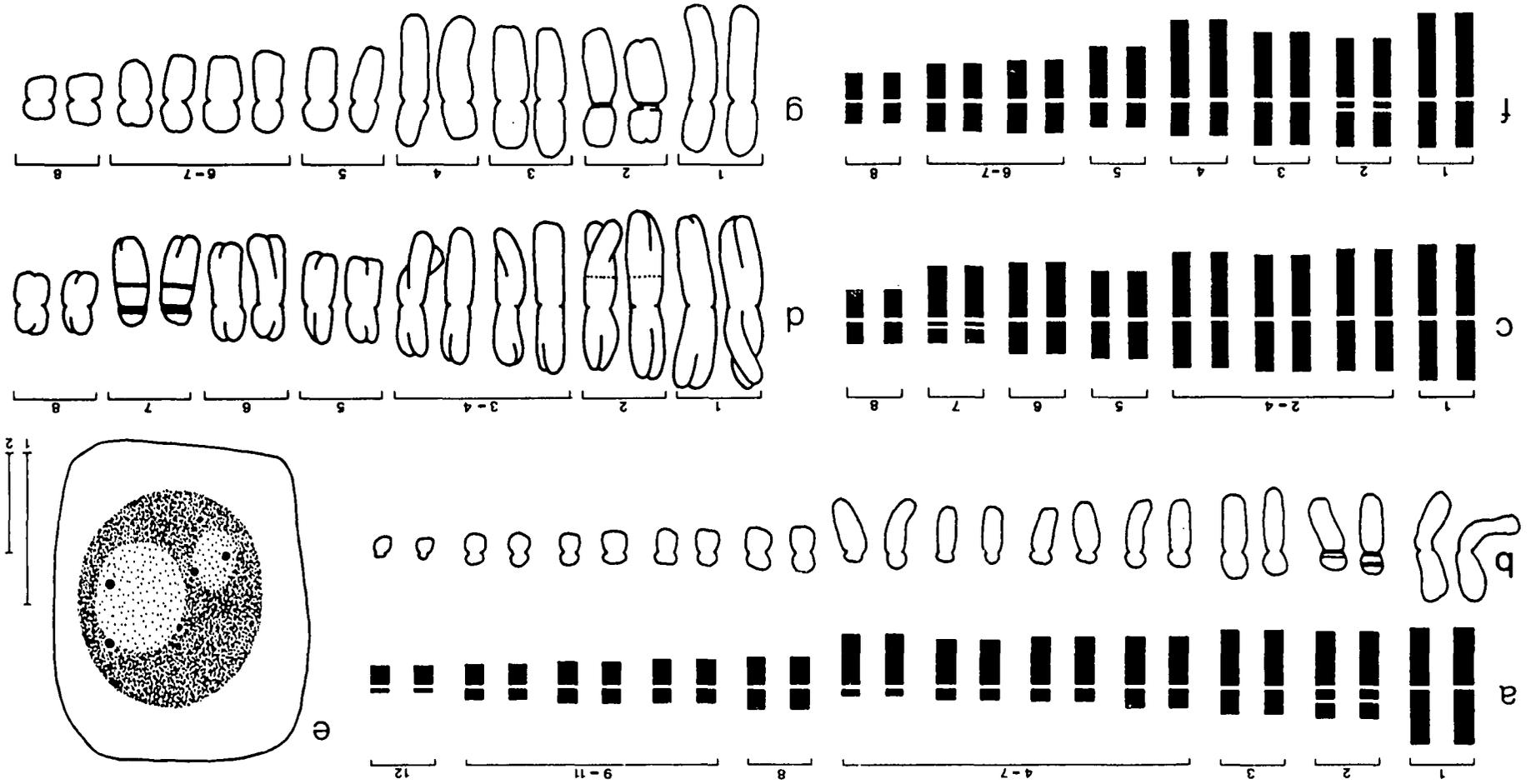


Abbildung 12: Verbreitung von *Ornithogalum brevistylum* WOLFNER, ● karyologisch überprüfte Aufsammlung $2n=24$, ○ Herbarbeleg, ○ Literaturangaben von Chromosomenzählungen $2n=24$.

Abbildung 13: *Ornithogalum brevistylum* WOLFFNER, $2n=24$, a Karyogramm (KE-Färbung), b Karyotyp (Giemsa-Färbung). *Ornithogalum spetae* H. WITTM., $2n=16$, c Karyogramm (KE-Färbung) d Karyotyp (Giemsa-Färbung), e Interphase. *Ornithogalum ponticum* ZAHAR., $2n=16$, f Karyogramm (KE-Färbung), g Karyotyp (Giemsa-Färbung).



Bemerkenswert sind auch die Funde in Griechenland, da diese Art in keiner der zahlreichen Arbeiten von ZAHARIADI für dieses Land erwähnt wird. Noch ungeklärt sind die Verbreitungsgrenzen im Osten. Die zwei Fundpunkte in der UdSSR, sowie die ebenfalls in die Karte eingetragene Chromosomenzählung von LUNGEANU (1972; $2n=24$ für *O. fischerianum*) bedeuten bereits eine große Erweiterung der Kenntnis über das Areal dieser Art. Am überraschendsten ist jedoch sicherlich der östlichste in der Karte (Abb. 12) eingetragene Punkt. Dieser bezieht sich auf die Beschreibung von *O. georgicum* in AGAPOVA 1966 (Georgia, in vicinias opp. Tbilisi, Mtzcheta, in agro). Die im Protolog dieser Art zitierten Längenangaben passen exakt zu *O. brevistylum*! Zusätzlich zeigt die Abb. b der erwähnten Arbeit eine weiße Blüte mit einem hellen (sicherlich gelben) Fruchtknoten. Da auch noch die Chromosomenzahl mit $2n=24$ und das dargestellte Karyogramm gut mit *O. brevistylum* übereinstimmen, darf man wohl annehmen, daß diese beiden Arten identisch sind. Dies erweitert zwar unser Wissen über die Verbreitung dieser Art beträchtlich, es zeigt aber auch, wie lückenhaft unsere Kenntnisse noch sind. Aus der Türkei, wo demnach diese Art auch zu erwarten wäre, habe ich, außer den oben zitierten noch keine Belege von *O. brevistylum* gesehen; bei als "*O. pyramidale*" bestimmten Pflanzen aus Kleinasien hat es sich stets um andere Milchsternarten gehandelt.

5.6 *Ornithogalum creticum* ZAHAR., Ann. Mus. Goulandris 3: 52 (1977)

Taxonomie und Nomenklatur

Diese Art wurde erst vor wenigen Jahren von C. ZAHARIADI von der Insel Kreta beschrieben ("ad pagum Kalamafka, distr. Ierapetra, alt. 550 m. 2. VII.1972, J. PETAMIDIS, ATH"). Eine im Jahre 1982 publizierte Verbreitungskarte zeigt, daß diese Species offensichtlich auf die Insel Kreta beschränkt ist (ZAHARIADI et al. 1982).

Leider war es mir nicht möglich den Typus dieser Art einzusehen; Dr. C. ZAHARIADI sandte mir jedoch als Ersatz zwei von ihm bestimmte Belege dieser Species aus dem Herbarium ATH (s. u.).

Pflanzen von folgenden Herkunftten hatte ich in Kultur:

Griechenland Kreta

4 km E von Ferma, 10 msm, 22. V. 1981, F. SPETA. - zwischen Amiras und Ano Vianos, 720 msm, 23. V. 1981, F. SPETA.

Diese Pflanzen stimmen in fast allen Merkmalen sehr gut mit der von ZAHARIADI gegebenen Beschreibung und den der Beschreibung beigefügten

Detailzeichnungen überein. Ein gewisser Unterschied besteht jedoch in der Blütenfarbe. Während diese im Protolog mit "viridi-flavescentis" und "marginibus involutis, pellucidis" bezeichnet wird, war bei meinem Lebendmaterial kein deutlicher gelber Farbton zu bemerken (Perigonblätter grün mit weißlichen Rändern). Das vom Beschreiber dieser Art angeführte Merkmal, daß die äußerste Zwiebelschuppe des jährlichen Blattzyklusses (Niederblatt) ringförmig verwachsen ist, konnte ich am Lebendmaterial nicht feststellen.

In herbarisiertem Zustand sind diese Pflanzen jedoch von denen, die mir Dr. ZAHARIADI zugesandt hat, nicht zu unterscheiden. Da auch sonst alle Merkmale (inklusive Karyologie s. u.) sehr gute Übereinstimmung zeigen, gehören sicherlich alle diese Pflanzen zu ein und derselben Art. Der Farbunterschied könnte eine Parallelentwicklung zu den beiden Sippen von **Ornithogalum pyrenaicum** sein. Ob jedoch die Aufstellung von verschiedenen Varietäten oder gar Unterarten gerechtfertigt ist, müssen erst weitere Untersuchungen zeigen.

Karyologie

Die Pflanzen der erwähnten Herkünfte zeigten einheitlich $2n=28$, wodurch die Untersuchungen von KAMARI & GEORGIU (1981) bestätigt wurden. Das in deren Veröffentlichung dargestellte Karyogramm stimmt in sämtlichen Längenverhältnissen völlig mit meinen Ergebnissen überein. Lediglich eine, in der erwähnten Publikation aufscheinende sekundäre Einschnürung an einem der großen submeta- bis subtelocentrischen Chromosomen (Abb. 17, Nr. 4-7) konnte ich nicht beobachten. Heterochromatische Abschnitte konnten mittels Giemsa-Technik nur in den NO-Regionen nachgewiesen werden.

Bestimmungsmerkmale

Diese Art kann schon aufgrund der Blütenfarbe eigentlich nur mit **Ornithogalum pyrenaicum** verwechselt werden. Von diesem unterscheidet sie sich jedoch durch die 4-6 deutlichen Perigonerven (bei **O. pyrenaicum** wesentlich undeutlicher und meist nur 3), durch den 3,5-4,5 mm langen Griffel und die ärmerblütige Infloreszenz (bis 30 Blüten, **O. pyrenaicum** meist über 30). Die von mir lebend untersuchten Pflanzen haben alle einen grünen Griffel, wodurch sie sich sofort von allen anderen Arten dieses Formenkreises unterscheiden. Wie konstant dieses Detail ist, kann man da es wie andere Farbmerkmale auch, am Herbarbeleg kaum mehr zu erkennen ist, derzeit noch nicht beurteilen. Während der Anthese war ein auffälliges Zurückrollen des Perigons zu beobachten, ein Verhalten, das sonst nur

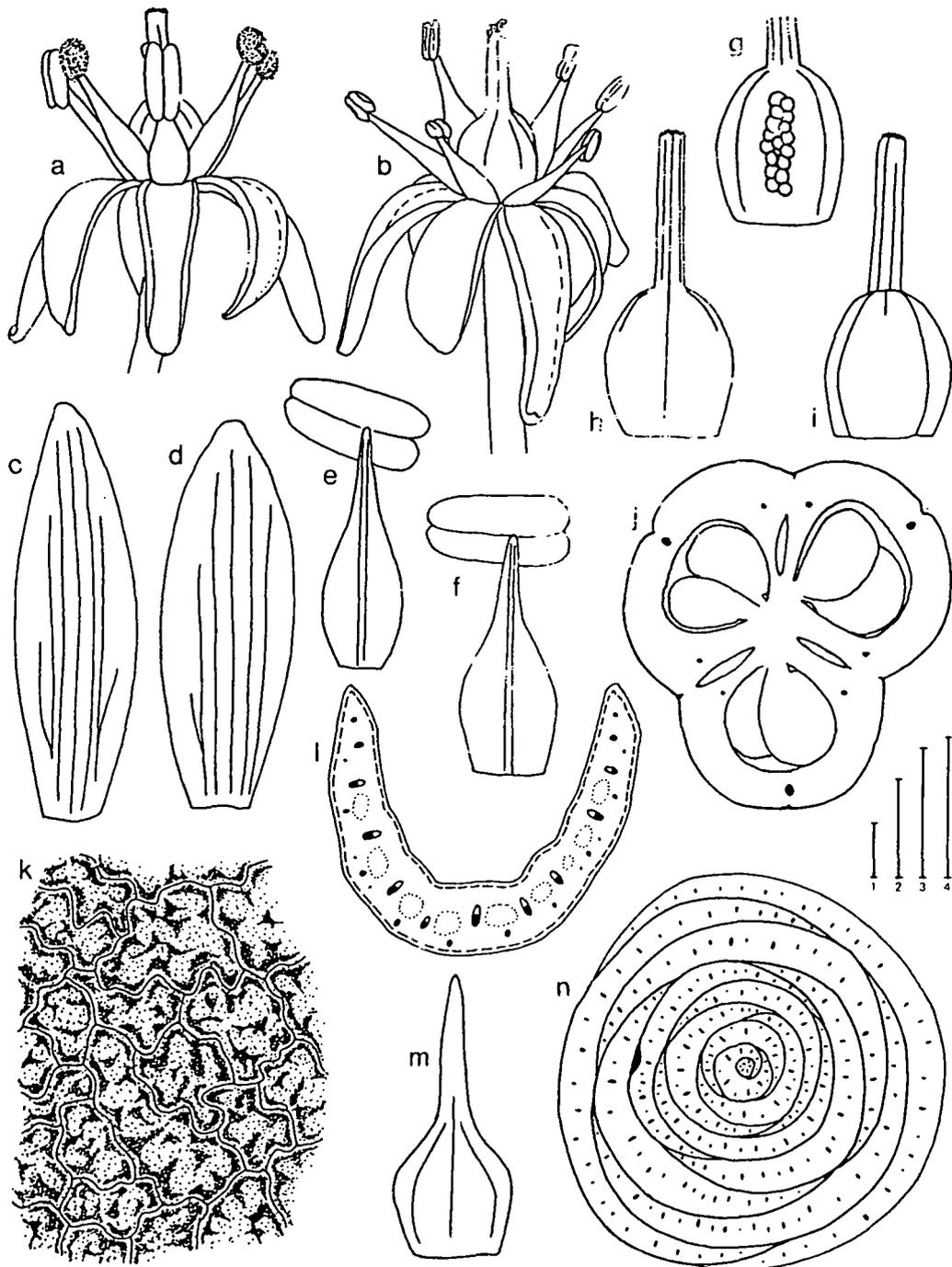


Abbildung 14: *Ornithogalum creticum* ZAHAR., a, b geöffnete Blüte, c äußeres Perigonblatt, d inneres Perigonblatt, e äußeres Staubblatt, f inneres Staubblatt, g geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, h, i Stempel, j Fruchtknoten quer, k Testa des reifen Samens (Aufsicht), l Blatt quer, m Braktee, n Zwiebel quer. - Maßstab 1 für a, b 5 mm; Maßstab 2 für j, l 1 mm; Maßstab 3 für n 5 mm, für c, d, e, f, g, h, i, m 2 mm; Maßstab 4 für k 30 μ m.

bei *O. sorgerae* (s. u.) vorkommt (vgl. Abb. 14a, b).

Offensichtlich sehr charakteristisch ist die Struktur der Testa (Abb. 14k). Die Zelloberfläche zeigt nicht, wie bei den meisten Arten, granuliert pigmentierte Höcker (z. B. Abb. 2i), sondern ist faltig uneben (Abb. 14k). Auf diese Tatsache hat übrigens auch schon ZAHARIADI (1977) hingewiesen.

Verbreitung: Ägäis (Kreta)

Gesehene Belege:

Griechenland, Kreta

Prov. Lasithi, distr. Mirambello, Peninsula of Spinalonga, 0-100 msm, 24. IV. 1972, J. PETAMIDIS; (ATH). - Prov. Iraklio, distr. Vianos, above the village Amira, 750-800 msm, 16. VI. 1977, E. STAMATIADOU & E. GEORGIADOU; (ATH). - Distr. Sitia, insulae Dyonisades, in saxosis calc. insulae Drayonara, 13. V. 1942, K. H. RECHINGER; (M, G). - in cliffs near the road in the valley ca. 2 km E of Palaeochora, 5. V. 1977, S. SNOGERUP; (LD). - Nom. Lasithi, Ep. Sitias, Gorge ca. 2 km SSE of Agia Trias, 1. VI. 1976, Th. LANDSTRÖM; (LD).

Aus Abbildung 18 geht die derzeit bekannte Verbreitung von *O. creticum* hervor. Dieses Areal deckt sich zwar vollständig mit den Ergebnissen von ZAHARIADI et al. (1982), doch dürfte damit die Verbreitung noch nicht völlig erfaßt sein. Nach meiner Erfahrung dürften auch folgende, von K. H. RECHINGER als "*O. visianicum*" bestimmte Belege zu diesem Taxon gehören:

Insulae Dyo Adelphi (Due Fratelli), Cycladum, ca. 36 1/2 ° N, 26 1/2 E, in saxosis calc. insulae occidentalis, 29. V. 1935, K. H. & F. RECHINGER; (G, M). - Cycladum, Insula Saphrania (Zaphrana), ca. 36° N, 26 1/2° E, in declivibus siccis, substr. calc. 27. V. 1935, K. H. RECHINGER; (G, M).

ZAHARIADI (1977) erwähnt zwar, daß die Angaben von *O. visianicum* TOMMAS. in RECHINGER (1943) nicht zu *O. creticum* gehören, er gibt jedoch nicht an, ob er die entsprechenden Belege gesehen hat oder nicht. Die von RECHINGER gesammelten Pflanzen entsprechen jedoch in allen Merkmalen den Aufsammlungen aus Kreta. Die Frage, ob es sich dabei um eine eigenständige Sippe handelt, kann jedoch wohl nur an Lebendmaterial geklärt werden.

5.7 *Ornithogalum brachystylum* ZAHAR., Ann. Mus. Goulandris 4: 249 (1978)

Taxonomie und Nomenklatur

Der "locus classicus" dieser ebenfalls von ZAHARIADI beschriebenen Species, liegt im Ostteil der Ägäis, auf der Insel Simi ("prope Monasterium Aghios Nikolaos, 10. IV. 1973, E. STAMATIADOU 16736; ATH"). Bis in die heutige Zeit war die Art

nur von diesem Ort bekannt.

In diesem Fall wurde mir auch Typusmaterial zur Verfügung gestellt; eine Bestimmung war jedoch schon vor Zusendung des entsprechenden Beleges anhand der sehr guten Abbildungen dieser Art bei ZAHARIADI (1978) zweifelsfrei möglich.

Karyologie

Für die Untersuchung standen mir zwei Pflanzen folgender Herkunft zur Verfügung:

Griechenland, Insel Rhodos, 1968, O. SONDERHOUSEN (zugesandt von A. HANSEN, Kopenhagen).

Die Chromosomenzahl dieser Aufsammlung ergab $2n=28$; das mittels der KE-Methode erstellte Karyogramm dieser Art ist von dem von *O. creticum* nicht zu unterscheiden (Abb. 17c). Die Giemsa-Bänderung ergab jedoch ein abweichendes Ergebnis: an den Enden der kurzen Schenkel der Chromosomen 6-10 (Abb. 17d) sind kleine, aber deutliche heterochromatische Abschnitte erkennbar, die *O. creticum* fehlen.

Bestimmungsmerkmale

O. brachystylum ist sehr leicht erkennbar, da dies die einzige Art mit kurzem (1,2-2,5 mm) kontinuierlich in den Fruchtknoten übergehenden Griffel ist (Abb. 15j, k). Auch die Färbung des Gynoeceums ist sehr charakteristisch: die Grundfarbe ist grün, in den Septalfurchen ist jedoch ein gelber Streifen erkennbar. Das strahlend weiße Perigon rollt sich nach der Anthese der Länge nach ein und umschließt dabei die Filamente (Abb. 15c, d).

Habituell gleicht *O. brachystylum* einem kleinen Exemplar von *O. narbonense*, von dem er jedoch an den oben erwähnten Merkmalen leicht und sicher zu unterscheiden ist. Leider konnten reife Früchte und Samen nicht untersucht werden, da trotz wiederholter Bestäubungsversuche kein Fruchtansatz erzielt werden konnte. Der Beschreibung ZAHARIADIs zufolge ist die Kapsel verlängert zylindrisch und 12-14 mm lang, die Struktur der Testa entspricht dem in diesem Formenkreis üblichen Typ (z. B. Abb. 2i).

Verbreitung: Ost-Ägäis (Rhodos, Simi)

Neben dem Typus und dem kultivierten Material habe ich nur noch einen Beleg

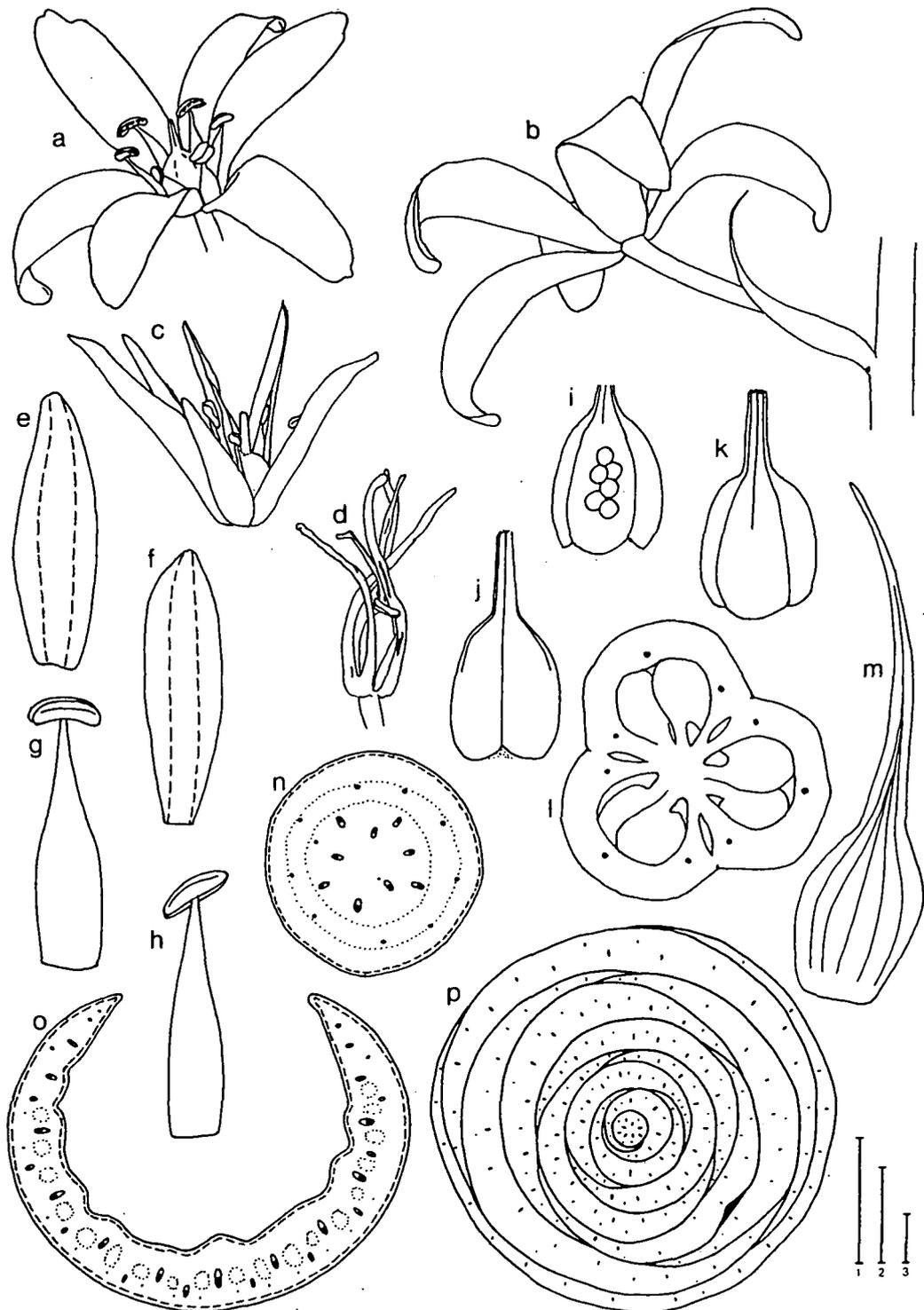


Abbildung 15: *Ornithogalum brachystylum* ZAHAR. a, b geöffnete Blüten, c, d verwelkende Blüten, e äußeres Perigonblatt, f inneres Perigonblatt, g äußeres Staubblatt, h inneres Staubblatt, i geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, j, k Stempel, l Fruchtknoten quer, m Braktee, n Stengel quer, o Blatt quer, p Zwiebel quer.- Maßstab 1 für l, n, o 1mm; Maßstab 2 für a, b, c, d, e, f, p 5 mm; Maßstab 3 für g, h, i, j, k, m 1 mm.

gesehen: Griechenland, Rhodos, collines incultes pres Bastida, 11. V. 1870, E. BOURGEOU; (P).

Da auch in der mir bekannten Literatur keine weiteren Funde dieser Art aufscheinen, kann man vermuten, daß *O. brachystylum* ein auf wenige Inseln beschränktes Areal, ähnlich dem von *O. creticum*, besitzt.

5.8 *Ornithogalum prasinantherum* ZAHAR., Ann. Mus. Goulandris 3: 57 (1977)

Taxonomie und Nomenklatur

Diese dritte erst in jüngerer Zeit aus Griechenland beschriebene *Ornithogalum*-Art wurde offensichtlich lange Zeit mit *O. narbonense* verwechselt. Der Grund dafür war, daß *O. narbonense* zu ungenau bekannt war, weshalb die Eigenständigkeit dieser Sippe erst im Jahre 1977 erkannt wurde.

Auch in diesem Fall bekam ich von Dr. C. ZAHARIADI (ATH) nicht den Holotypus, sondern nur zwei von ihm bestimmte Belege (darunter ein Paratypus) zugesandt (s. u.).

Karyologie

Da mir von dieser Art kein Lebendmaterial zur Verfügung stand, kann ich mich nur auf die Untersuchungen von KAMARI & GEORGIU (1981) beziehen. Diese Autoren haben an *O. prasinantherum* ("Peloponissos, Prov. Korinthia, in ditone pagi Sophikon") die diploide Chromosomenzahl $2n=28$ festgestellt. Das in der erwähnten Veröffentlichung dargestellte Karyogramm wird in Abb. 17 e verändert wiedergegeben. Es zeigt sich eine große Ähnlichkeit mit den Chromosomensätzen von *O. creticum* und *O. brachystylum*; der markanteste Unterschied ist das Vorhandensein eines zweiten telocentrischen kleinen Chromosoms.

Bestimmungsmerkmale

O. prasinantherum ist aufgrund des Stempels (Abb. 16a, b) mit keiner anderen Species der hier behandelten Artengruppe zu verwechseln. Das von ZAHARIADI (1977) erwähnte Merkmal der grünen Antherenfarbe kann wohl nur an Lebendmaterial beobachtet werden. Die reife Kapsel ist oben verschmälert-zugespitzt (Abb. bei ZAHARIADI 1977) und erlaubt somit eine sichere Bestimmung dieser Art sogar noch im Fruchtzustand. Die Samenepidermis zeigt laut ZAHARIADI die, bei diesem Formenkreis übliche Struktur (z. B. Abb. 2i).

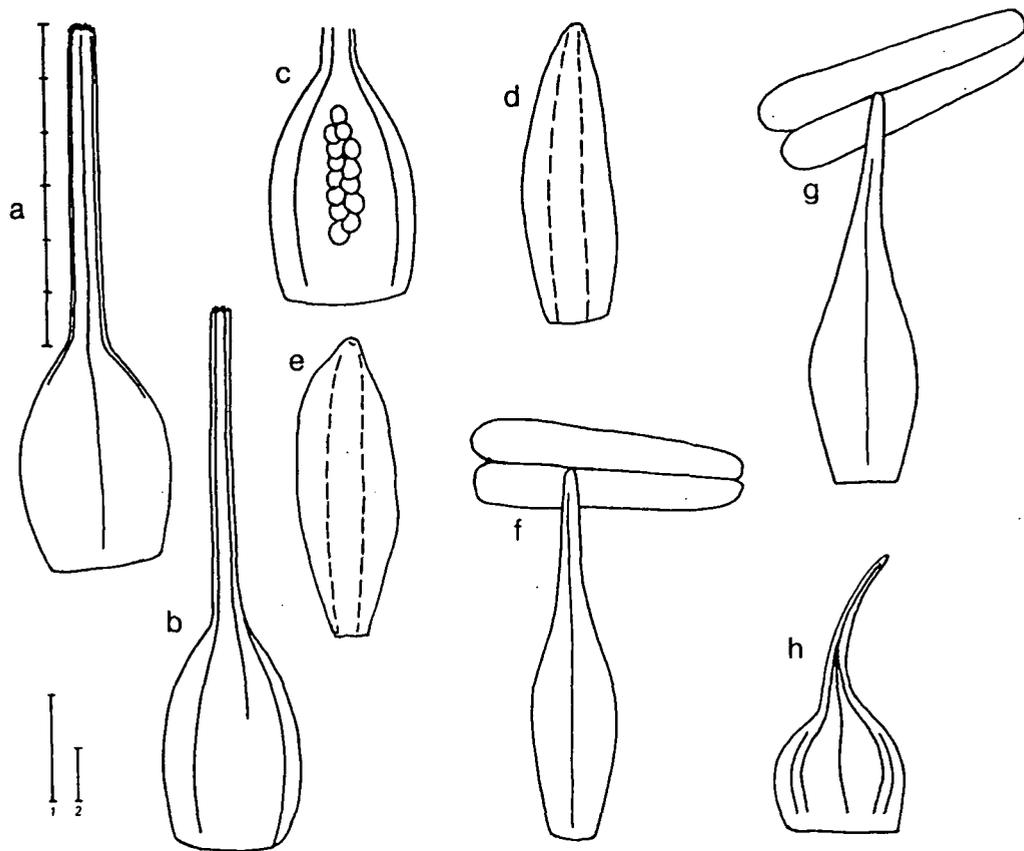


Abbildung 16: *Ornithogalum prasinantherum* ZAHAR., a, b Stempel, c geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, d äußeres Perigonblatt, e inneres Perigonblatt, f äußeres Staubblatt, g inneres Staubblatt, h Braktee.- Maßstab 1 für d, e, h 5 mm; Maßstab 2 für a, b, c, f, g 1mm.

Verbreitung: Jugoslawien, Griechenland

Gesehene Belege

Griechenland

Peloponnisos, Messina, distr. Pilia, S of the town Pilia, Ajos Nikolaos, 100 msm, 30. IV. 1971, E. STAMATIADOU; (ATH). - Peloponnisos, prov. Ilias, distr. Olympia, between Pirgos and Kiparissia, 29. IV. 1971, E. STAMATIADOU; (ATH). - Santa Maura, in olivetis, Cap Zuonia, 15. V. 1878, G. C. SPREITZENHOFER; (B). - Aetolia, in graminosis prope Antirrhion ad sinum Patranum, 1. VII. 1893, E. de HALACSY; (WU). - Elis, in colle Castri Chlermutzi, 2. VI. 1899; (M). - Insula Hydra, ab urbe Hydra, 120-150 msm, 14. IV. 1962, H. ROESSLER; (M). - Kalamata, 11. IV. 1970, VÖTH; (LI). -Chaliki, in pascuis prope pagum, 1. VII. 1896, P. SINTENIS; (LD). -Thessaloniki; Malakasi, in monte Thracopetra, 20. VII. 1896, P. SINTENIS; (LD). - Insel Zante, 1837, MARGOT; (G). - Pelopones, Lakonien, Ep. Epidhavros Limiras, Monemoasia, 100-150 msm, 11. IV. 1979, W. GREUTER & H. MERXMÜLLER; (M).



Abbildung 17: *Ornithogalum creticum* ZAHAR., $2n=28$, a Karyogramm (KE-Färbung), b Giemsa-gebänderter Karyotyp; *Ornithogalum brachystylum* ZAHAR., $2n=28$, c Karyogramm (KE-Färbung), d Giemsa-gebänderter Karyotyp; *Ornithogalum prasinantherum* ZAHAR., $2n=28$, e Karyogramm (e nach KAMARI & GEORGIU, 1981 verändert).

Jugoslawien

Insel Meleda, Porto-Palzzo, 22. V. 1905, E. KINDT; (WU). - Lesina, Prof. UNGER ; (GJO). - Dalmatien, Lesina, BUCCHICH; (WU). - Scoglio Planchetta zwischen Lesina und Curzola, 22. V. 1911, A. GINZBERGER & A. TEYBER, (WU).

Während sich die Fundpunkte in Griechenland weitgehend in die von ZAHARIADI et al. (1982) dargestellte Verbreitung einordnen lassen, zeigen die Nachweise von den dalmatinischen Inseln, daß das Areal zumindest nach Nordwesten hin wesentlich größer ist. Die Pflanzen aus Jugoslawien entsprechen - soweit dies am Herbarbeleg zu beurteilen ist - völlig denen aus Griechenland. Die auffällige Lücke zwischen diesen beiden Teilarealen könnte durchaus vorgetäuscht sein, da ich aus diesem Gebiet, besonders aus Albanien, kaum Belege zur Verfügung hatte.

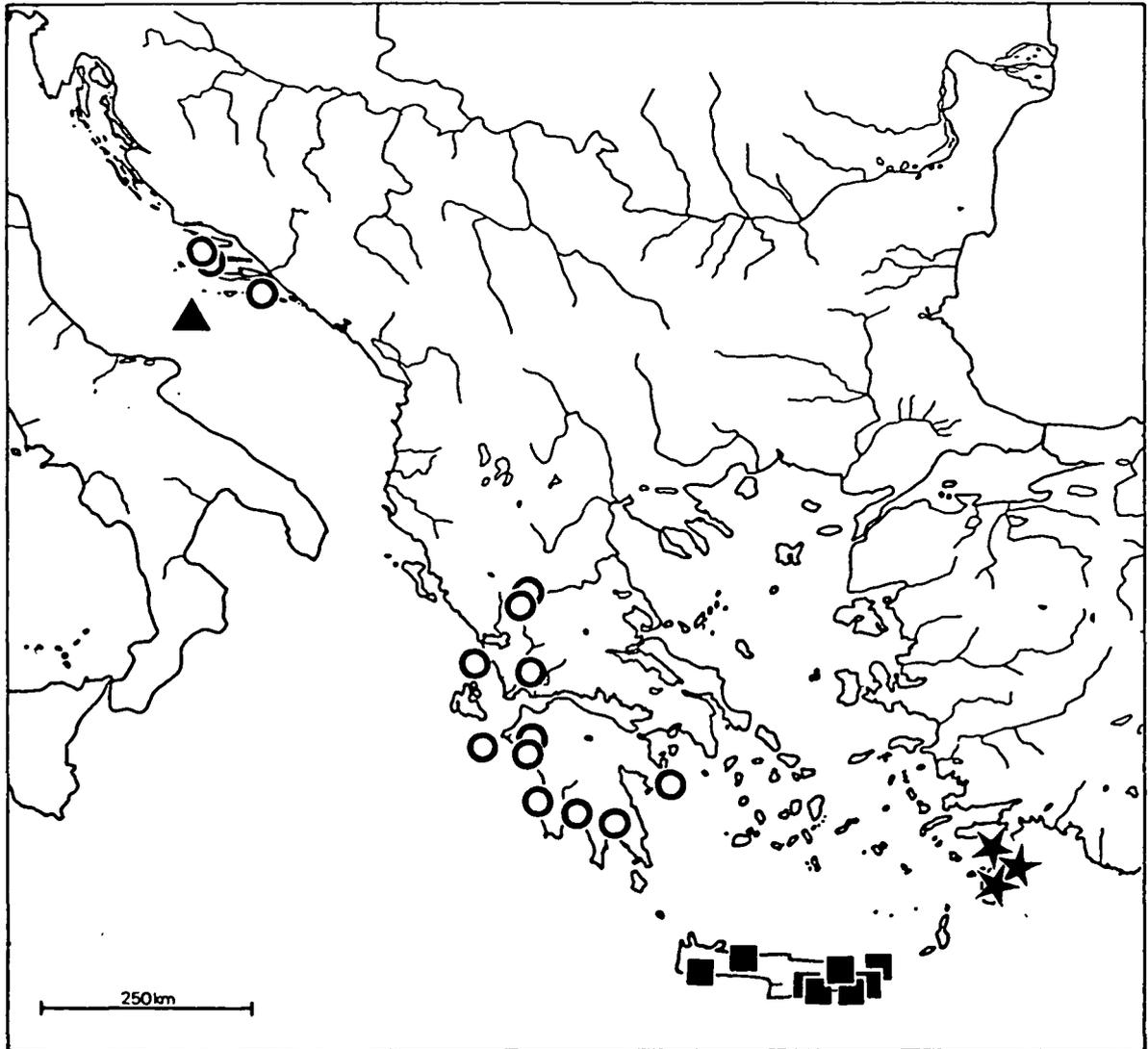


Abbildung 18: Verbreitung von:
Ornithogalum creticum ■ , **O. brachystylum** ★ , **O. prasinantherum** ○ , **O. visianicum** ▲ .

Die Tatsache, daß **O. prasinantherum**, **O. creticum** und **O. brachystylum** einerseits die gleiche Chromosomenzahl ($2n=28$) aufweisen, wobei ihre Karyogramme nur geringfügige Unterschiede zeigen, und daß sich andererseits ihre Areale auf Südosteuropa beschränken (Abb. 18) läßt eine nahe Verwandtschaft dieser drei Arten vermuten (vgl. Diskussion).

5.9 **Ornithogalum visianicum** TOMMAS., Mem. bot. Veneto. 20: 176 (1876)

Seit der Beschreibung im Jahre 1876 sorgte diese Art immer wieder für Diskussionen - und es soll gleich vorweggenommen werden - ohne Untersuchungen

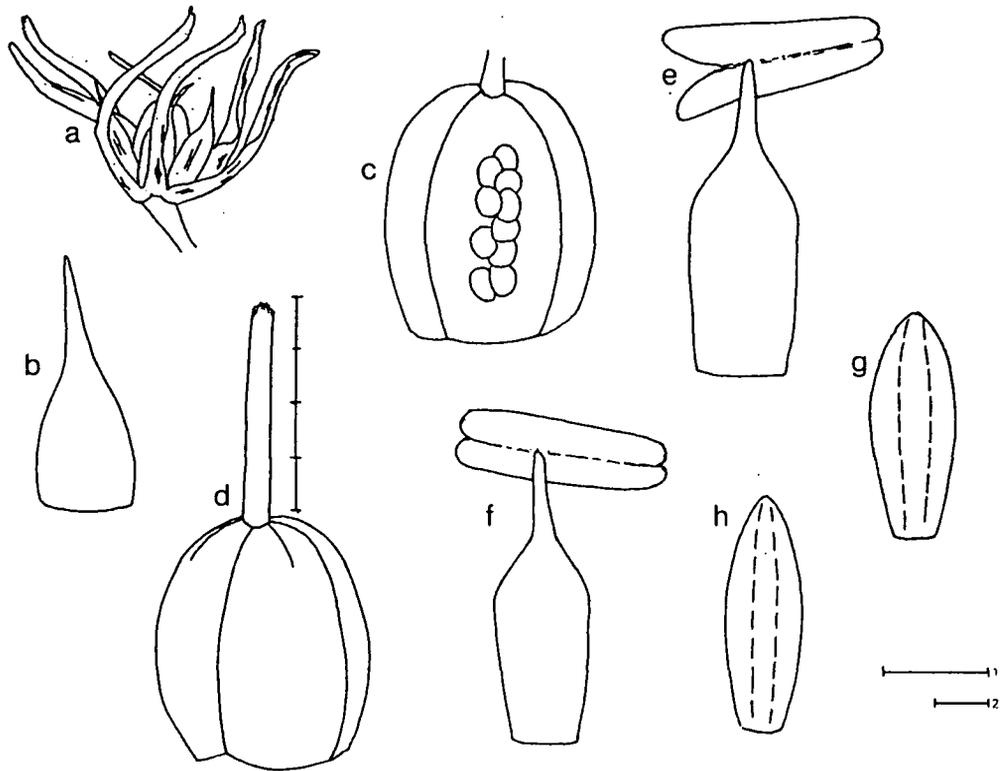


Abbildung 19: *Ornithogalum visianicum* TOMMAS., a herbarisierte Blüte, Braktee, c geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, d Stempel, e inneres Staubblatt, f äußeres Staubblatt, g inneres Perigonblatt, h äußeres Perigonblatt.- Maßstab 1 für a, b, g, h 5 mm; Maßstab 2 für c, d, e, f 1 mm.

an Lebendmaterial können die Probleme, die diese Art aufwirft, nicht gelöst werden.

Der "locus classicus" dieser Species, die dalmatinische Insel Pelagraža (Pelagosa), inmitten der Adria zwischen Monte Gargano und der Insel Hvar gelegen, ist zugleich auch der bisher einzige Fundort von *O. visianicum*.

In der Beschreibung wird die Blütenfarbe als gelblich-grün mit grünen Nerven angegeben. TOMMASINI vergleicht die Art einerseits mit "*O. narbonense*" (in diesem Falle ist ziemlich sicher *O. pyrenaicum* ssp. *sphaerocarpum* gemeint), von dem sie sich durch den Besitz doppelt so großer Blüten und am Rand nicht gerollter Perigonblätter unterscheidet und andererseits mit "*O. sulfureum*" (gemeint ist sicherlich *O. pyrenaicum* ssp. *pyrenaicum*), von dem sie sich ebenfalls durch das nicht eingerollte Perigon unterscheidet.

Von TOMMASINI werden auch die breiten Blätter betont, die zwei Jahre später von FREYN (1878) an Pflanzen vom Originalstandort, die TOMMASINI selbst

gesammelt haben soll, "bis 4,5 cm breit" angegeben werden. Aus diesen Merkmalen geht hervor, daß diese Sippe wohl *O. creticum* ZAHAR. am ähnlichsten ist. Vermutungen, daß diese Art mit Pflanzen aus der Aegeis identisch ist, findet man bereits bei HAYEK (1932-1933) und RECHINGER (1943) erwähnt. Da jedoch die Blätter von *O. creticum* maximal 15 mm breit werden und sich außerdem das Perigon dieses Milchsterns sichtbar einrollt ist eine Identität dieser Arten auszuschließen.

Als Typus könnte für diese Art die im Protolog zitierte, kolorierte Abbildung in Vis. fl. dalm. suppl. alter f. 1 oder wahrscheinlich auch der einzige Herbarbogen im Herbarium de VISIANI in Padua ("In ins. Pelagosa contra ins. Lesina" - leider ohne Angabe des Sammeldatums) ausgewählt werden; eine Festlegung soll jedoch erst nach vollständiger Aufklärung dieser Sippe erfolgen, um einer Fehltypisierung vorzubeugen.

Verbreitung: Insel Pelagruža

Gesehene Belege

Dalmatien, Insel Pelagosa grande, 6. VI. 1901, A. GINZBERGER; (WU) (Abb. 19). - Dalmatien, Insel Pelagosa, loc. cl. PANCIC, cult. VI. 1887, Herbarium BORNMÜLLER; (B).

Vom Beleg im Herbar de VISIANI wurde mir ein Photo zugesandt; die mir ebenfalls mitgeteilten Abmessungen stimmen exakt mit denen der gesehenen Belege überein*.

Bestimmungsmerkmale

Die Vermessung der Herbarbelege ergab stets 10,5-13 mm als Perigon- und ca. 4 mm als Griffellänge. Die Blütenkronblätter ähneln in ihrer Struktur denen von *O. creticum*. Aus diesen Merkmalen und aus der Beschreibung durch TOMMASINI geht eindeutig hervor, daß *O. visianicum* eine eigenständige Art, und nicht - wie oft angenommen - mit einer anderen identisch ist!

5.10 *Ornithogalum spetae* H. WITTM. sp. nov.**

Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, daß eine von F. SPETA auf der Insel Andros/Griechenland gesammelte Pflanze ein neues Taxon darstellt.

* Herrn Dr. S. CHIESA (Padua) sei für seine Hilfe herzlich gedankt.

** Benannt nach dem Sammler Univ.-Doz. Dr. F. SPETA, der sich durch zahlreiche systematische Studien an der Familie der *Liliaceae* s. l. große Verdienste erworben hat.

Descriptio:

Planta 35-80 cm alta, Bulbus ovatus, 20-40 mm longus et 15-35 mm latus, sine bulbilis, statu quiescente squamis duorum annorum formatus, squamae non concrecentes, folia (3-) 4-6 (-8), glabra, glaucescentia, 28-45 cm longa et 4-21 mm lata, linea alba destituta, margo saepe denticulata. Scapus (sine racemo) 20-50 cm longus, glaucus; inflorescentia racemosa, (8-) 15-25 (-30) cm longa, flores 15-35, bractee 1,2-1,8 cm longae, pedicelli florendi tempore ascendentes 1,2-3,7 cm, fructiferi erecti et scapo adpressi. Flores rotati, tepala superne albo-lactea, dorso viridi-vittata, 11-18 mm longa, staminum filamenta lanceolata, antherae 2,5-4 mm longae, rubellae (RIDGWAY: XVII 0-Yb "Avellaneous"). Ovarium ovato-lanceolatum, viride, 10-16 ovulis pro carpello, stylus albus, (4-) 4,5-6 (-6,5) mm longus, saepe spiralis, capsula ante dehiscentiam ovalis, 10-14 mm longa. Semina brunneo nigrescentia, 2,5-4 mm longa, cellulae epidermidis parietibus radialibus undulatis vel fractiflexis, granulis pigmentatis echinulatis. Chromosomatum numerus diploicus $2n=16$.

Typus: Graecia, Insula Andros, Livadia, 70 msm, 14. V. 1981, leg.: F. SPETA (Holotypus: Witt, Isotypi SZU, Sp)

Beschreibung:

Pflanze 35-80 cm hoch, Zwiebel eiförmig, 20-40 mm lang und 15-35 mm breit, ohne Nebenzwiebeln, im Ruhezustand aus zwei Blattgenerationen bestehend, Zwiebelschuppen nicht verwachsen, Laubblätter (3-) 4-6 (-8), (dazu ein oder zwei Niederblätter), kahl, glauk, 28-45 cm lang und 4-21 mm breit, ohne weißen Mittelstreifen, Rand oft fein gezähnt. Schaft (ohne Infloreszenz) 20-50 cm lang, glauk, Infloreszenz traubig, (8-) 15-25 (-30) cm lang. Blüten 15-35, Tragblätter 1,2-1,8 cm lang, die zur Blütezeit abstehenden Pedicellen 1,2-3,7 cm lang, zur Fruchtzeit stehen sie aufrecht und sind dem Schaft angedrückt. Blüten sternförmig, Perigonblätter auf der Innenseite leuchtend weiß, auf der Außenseite mit einem grünen Streifen, 11-18 mm lang, Filamente lanzettlich, Antheren rötlich (RIDGWAY: XVII 0-Yb "Avellaneous") 2,5-4mm lang. Fruchtknoten oval-länglich, grün, mit 10-16 Samenanlagen pro Karpell, Griffel weiß, (4-) 4,5-6 (-6,5) mm lang, oft gedreht, Kapsel vor der Fruchtreife oval, 10-14 mm lang, Samen dunkelbraunschwarz, 2,5-4 mm lang; die Epidermiszellen der Testa schließen wellig aneinander und tragen pigmentierte granuliert Höcker. Die diploide Chromosomenzahl beträgt $2n=16$.

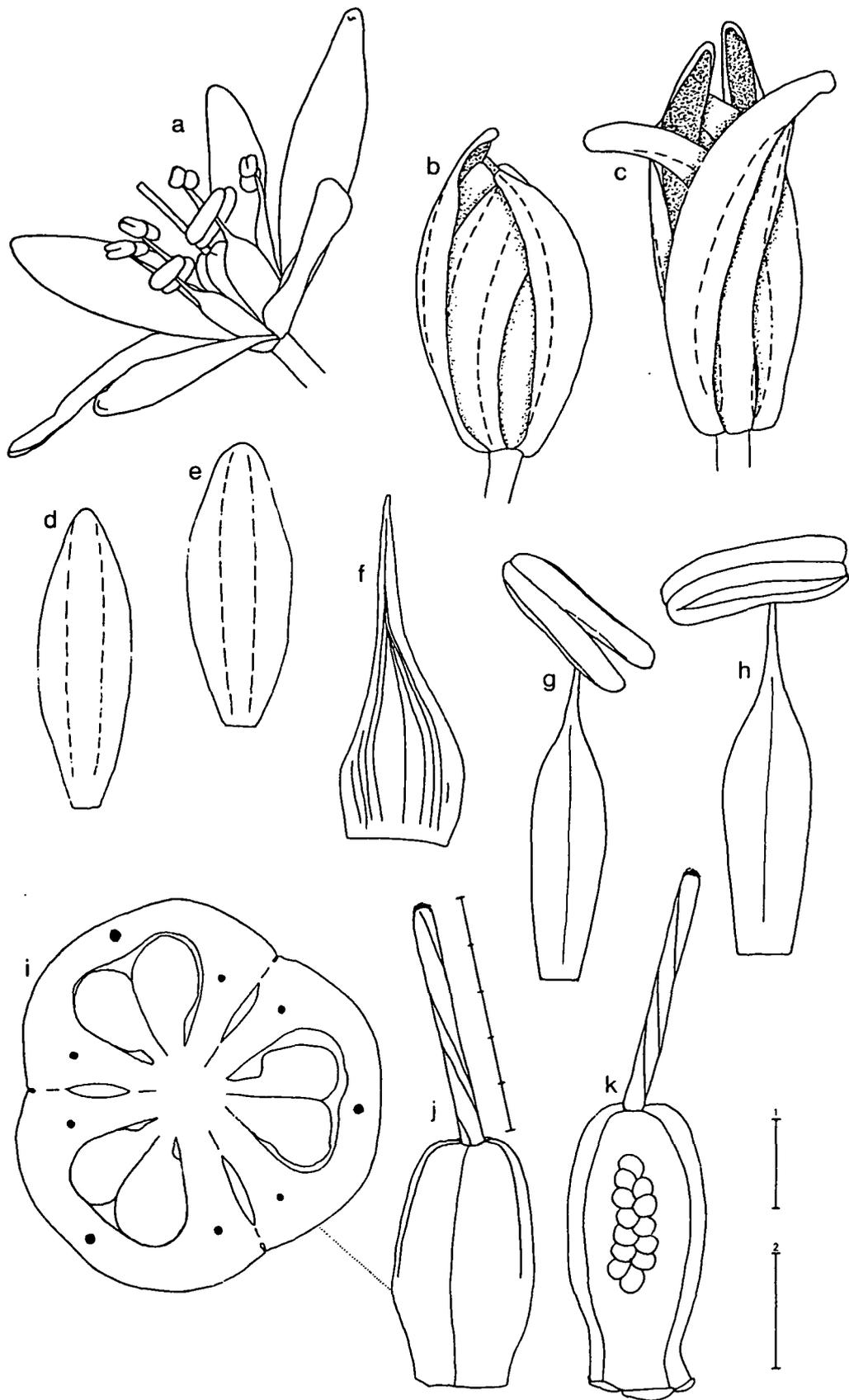


Abbildung 20: *Ornithogalum spetae* H. WITTM., a geöffnete Blüte, b, c verwelkende Blüte, d äußeres Perigon, e inneres Perigon, f Braktee, g inneres Staubblatt, h äußeres Staubblatt, i Fruchtknoten quer, j Stempel, k geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen.- Maßstab 1 für a, b, c, d, e, f 5 mm, für g, h, j, k 2mm; Maßstab 2 für i 1 mm.

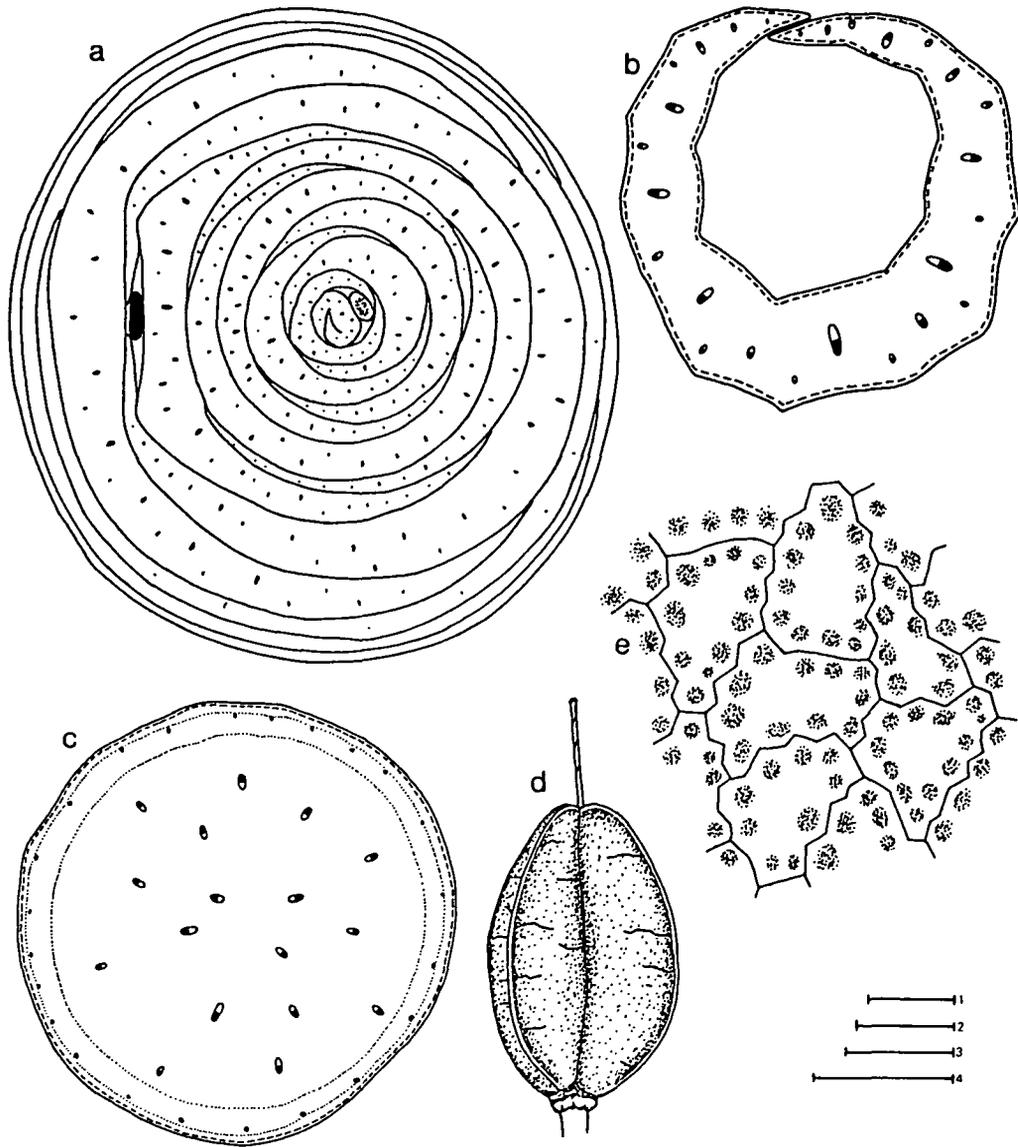


Abbildung 21: *Ornithogalum spetae* H. WITTM., a Zwiebel quer, b Blatt quer, c Schaft quer, d reife Kapsel, e Testa des reifen Samens (Aufsicht).- Maßstab 1 für e 50 μ m; Maßstab 2 für c 1 mm; Maßstab 3 für a, d 5 mm, Maßstab 4 für b 1 mm.

Diese Art ist *O. narbonense* sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch durch:

1. die größere Anzahl von Samenanlagen pro Karpell
2. den etwas längeren Griffel
3. die rötlichen Antheren (nicht gelblich-weiß)
4. die Chromosomenzahl.

Verbreitung: bisher nur Insel Andros/Griechenland

Gesehene Belege:

Griechenland, Andros, Livadia, 70 msm, 14. V. 1981, F. SPETA (Holotypus Witt, Isotypi SZU, Sp). - Andros, 3 km NW Gavrion, 12. V. 1981, F. SPETA; (Sp).

Karyologie

An der Typusaufsammlung wurde die diplode Chromosomenzahl $2n=16$ festgestellt (Abb. 13c, d). Das Karyogramm zeigt sowohl in den Längenverhältnissen als auch in der Heterochromatin-Verteilung im Vergleich mit den übrigen Arten dieses Formenkreises mit ebenfalls $2n=16$ deutliche Unterschiede. Außer der NO-Region ist am Chromosom Nr. 2 ein schwach, und am Chromosom Nr. 7 (NO) ein deutlich anfärbbares Band innerhalb der längeren Schenkel festzustellen (Abb. 13d). Die Heterochromatinabschnitte sind bereits am Interphasekern als Chromozentren erkennbar (Abb. 13e).

5.13. *Ornithogalum ponticum* Zahar., Rev. Roum. Biol. (Bot.) 10: 290, 1965

Taxonomie und Nomenklatur

Diese *Ornithogalum*-Art wurde 1965 von ZAHARIADI aus dem Kaukasus (Umgebung von Tiflis) beschrieben. Leider konnte ich in diesem Fall den Typus, der laut Protolog in BUCA liegt, nicht einsehen. Mehrere Versuche u. a. mit Unterstützung des Naturhistorischen Museums in Wien*, wenigstens ein Foto dieses Beleges zu erhalten schlugen fehl. Trotzdem kann man aufgrund der Beschreibung und der bei ZAHARIADI (1980) zusätzlich gegebenen Information sicher sein, daß es sich bei den hier untersuchten und in Abb. 22 dargestellten Pflanzen um *O. ponticum* handelt.

Im Zusammenhang mit dieser Art muß noch ein weiterer Name erwähnt werden - nämlich *O. brachystachys* C. Koch (LINNAEA 22: 248, 1849). KOCH beschreibt aus dem "Tschabantzthal" (zur Lokalität vgl. EDMONDSON & LACK 1977) eine *Ornithogalum*-Art, die "*O. narbonense* Rchb. icon. Fl. Germ. et Helv. F. 1029" sehr nahe steht, sich aber durch kleineren Wuchs auszeichnet. FEINBRUN (1941) griff diese Beschreibung auf, und kombinierte eine Unterart von *O. narbonense* als ssp. *brachystachys* (C. Koch) Feinbr. - also mit dem KOCH'schen Basionym. Die Autorin wählte diesen Namen, weil die von ihr beschriebene Pflanze wirklich wie eine kleinere Form - aber nicht des REICHENBACH'schen sondern des LINNÉ'schen *O. narbonense* aussieht! Die bei REICHENBACH (1847) in Fig. 1029 abgebildete Species ist nämlich *O. brevistylum* Wolfner, von der REICHENBACH auch völlig korrekt *O. stachyoides* Ait. (= *O. narbonense* L.) unterscheidet. Nun geht jedoch aus dem Artikel von KOCH eindeutig hervor, daß er diese Sachlage durchaus überblickte, da er nämlich von *O. narbonense* Rchb. einen *O. narbonense* L. unterscheidet, zu dem er *O. stachyoides* Rchb. F. 1033 als Synonym anführt.

* Herrn Prof. RIEDL, Wien, sei für seine Hilfe sehr herzlich gedankt.

Aufgrund dieser Tatsachen muß **O. brachystachys** wie eine kleinere Form von **O. brevistylum** Wolfner, und nicht, wie FEINBRUN annimmt, von **O. narbonense** L. aussehen - und das trifft ohne Einschränkung auf **O. ponticum** Zahar. zu.

Diese zwei Arten (**O. brevistylum** und **O. ponticum**) sind hauptsächlich durch den kleineren Wuchs und den schmälere Perigonstreifen von **O. ponticum** zu unterscheiden. In den übrigen Merkmalen - darunter selten beobachtete Details wie das Ausführen von "Schlafbewegungen" oder die Form des verwelkten Perigons - stimmen die beiden Species weitestgehend überein.

Es wäre wohl sehr leicht, sich anhand von Belegmaterial zu überzeugen, ob **O. brachystachys** mit **O. ponticum** identisch ist. Da jedoch offenkundig das gesamte Material dieser Art im Herbarium KOCH im Jahre 1943 in Berlin vernichtet wurde, wird dies kaum mehr möglich sein.

KRASCHENINNIKOV, der diesen Namen ebenfalls für die in Abb. 22 dargestellte Pflanze verwendet, erwähnt, daß ein Typus in LE liegen soll. Es wäre nun nach EDMONDSON & LACK (1977) durchaus möglich, daß eine Dublette der Typusaufsammlung in LE vorhanden ist; leider ist dies nicht der Fall. Aus diesem Grund hat AGAPOVA (1967) für eine andere Sippe den Namen **O. brachystachys** verwendet, und in LE einen Neotypus hinterlegt. Soweit ich es nach einer Photographie beurteilen kann widerspricht diese Pflanze nicht der KOCH'schen Beschreibung. Höchst bemerkenswert wird der Fall jedoch dadurch, daß AGAPOVA für "ihren" **O. brachystachys** mehrere Chromosomenzahlen zwischen $2n=28$ und $2n=32$ angibt und vermutet, daß "diese Art hybridogenen Ursprungs" ist. Nach meinen bisherigen Erfahrungen könnte dies - wenn die Chromosomenzahlen an einer Pflanze so sehr variieren - durchaus eine Erklärung sein. **Ornithogalum**-Bastarde werden jedoch in der Literatur selten erwähnt und weder bei meinen Geländestudien noch in Kultur ließen sich solche eindeutig erkennen. Es ist daher fraglich, ob KOCH durch einen recht unwahrscheinlichen Zufall gerade solche Pflanzen beschrieben hat. Eine Klärung dieser Situation kann wahrscheinlich nur durch eine bessere Kenntnis der türkischen und russischen **Ornithogalum**-Arten herbeigeführt werden; das beste wäre jedoch am "locus classicus" nachzusuchen.

Als Synonym zu diesem Taxon ist anzuführen: **O. hajastanum** Agap., Bot. Zurn. (Kiew) 51: 1313 (1966).

Bestimmungsmerkmale (Abb. 22):

Ornithogalum ponticum dürfte die einzige Art der hier behandelten Gruppe sein, die einen sehr schmalen Streifen auf der Außenseite des Perigons und anliegende Fruchstiele hat. Der Fruchtknoten ist an der Spitze manchmal grün, sonst wie bei

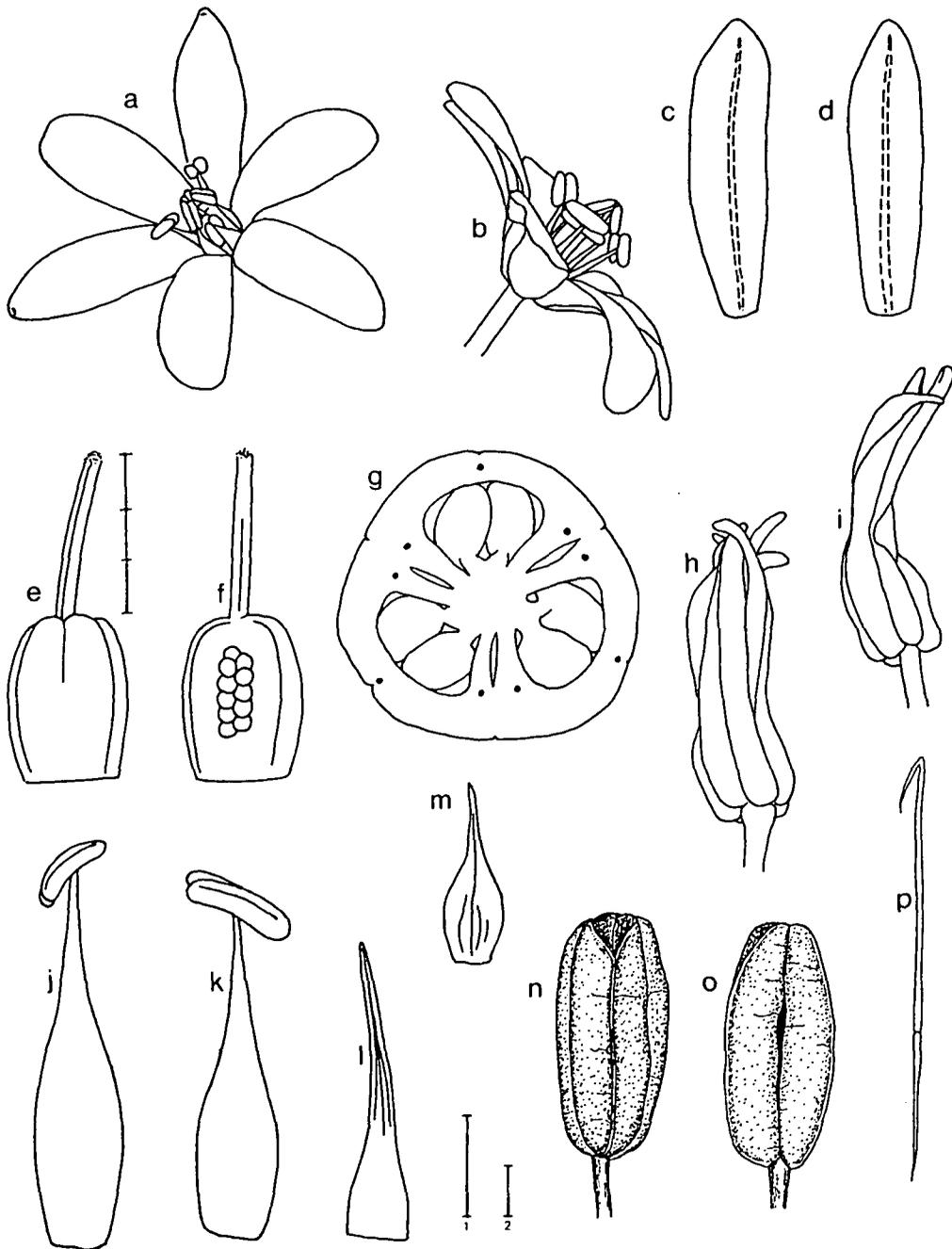


Abbildung 22: *Ornithogalum ponticum* ZAHAR., a, b geöffnete Blüte, c inneres Perigonblatt, d äußeres Perigonblatt, e Stempel, f Fruchtknoten geöffnet mit Samenanlagen, g Fruchtknoten quer, h, i verwelkende Blüte, j inneres Staubblatt, k äußeres Staubblatt, l, m Brakteen, n, o reife Kapsel, p Keimling (epigäische Keimung).- Maßstab 1 für a, b, c, d, l, m, n, o 5 mm; Maßstab 2 für e, f, h, i, j, k 1 mm, für p 1 cm.

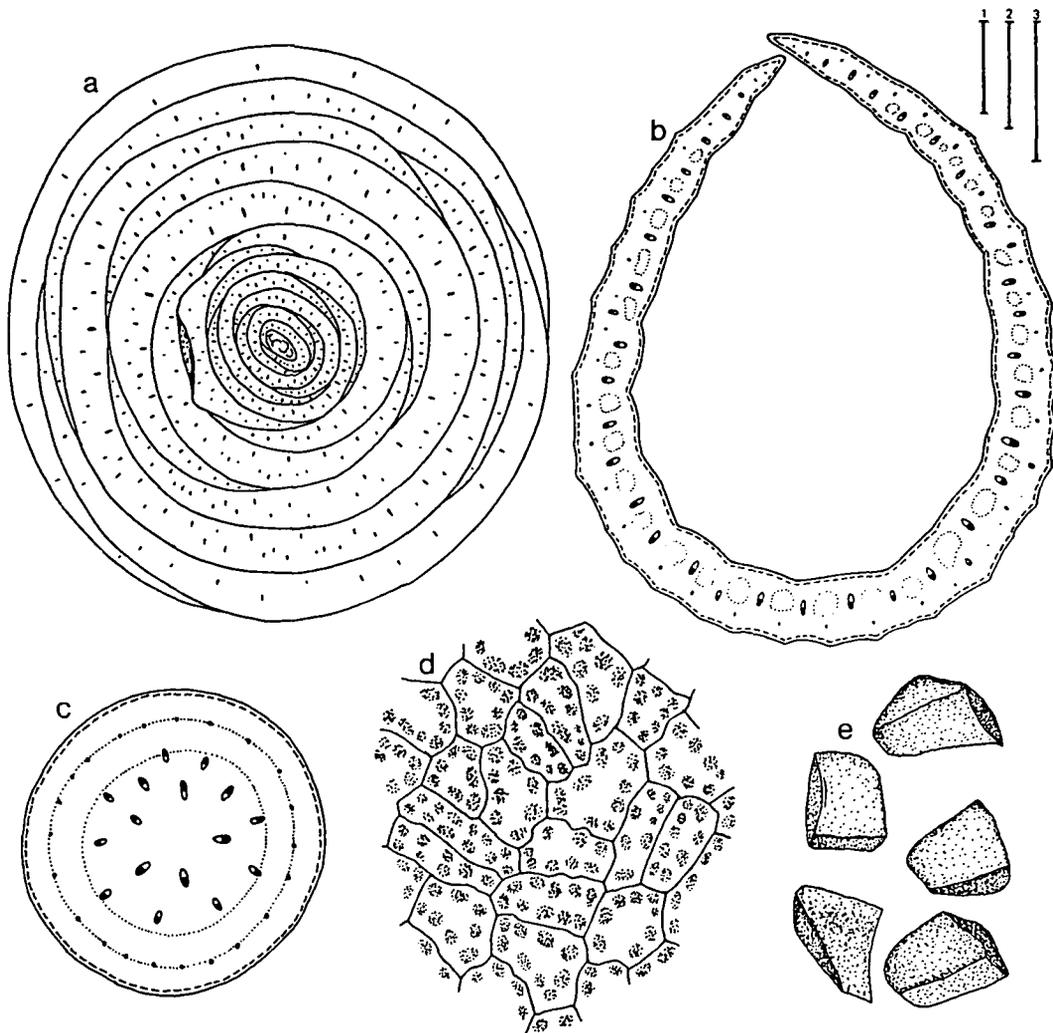


Abbildung 23: *Ornithogalum ponticum* ZAHAR., a Zwiebel quer, b Blatt quer, c Schaft quer, d Testa des reifen Samens (Aufsicht), e reife Samen.- Maßstab 1 für b 1 mm, für d 50 μ m, für e 2,5 mm; Maßstab 2 für a 5 mm; Maßstab 3 für c 1 mm.

O. brevistylum leuchtend gelb.

Karyologie:

Leider hatte ich in diesem Fall nur Lebendmaterial ohne bekannte Wildherkunft zur Verfügung (Botanischer Garten Kopenhagen, Botanischer Garten Zagreb und F. SPETA). Die Untersuchung erbrachte in allen Fällen die diploide Chromosomenzahl $2n=16$; heterochromatische Abschnitte konnten nur in der NO-Region festgestellt werden. Das Karyogramm unterscheidet sich deutlich von jenen von *O. pyrenaicum*

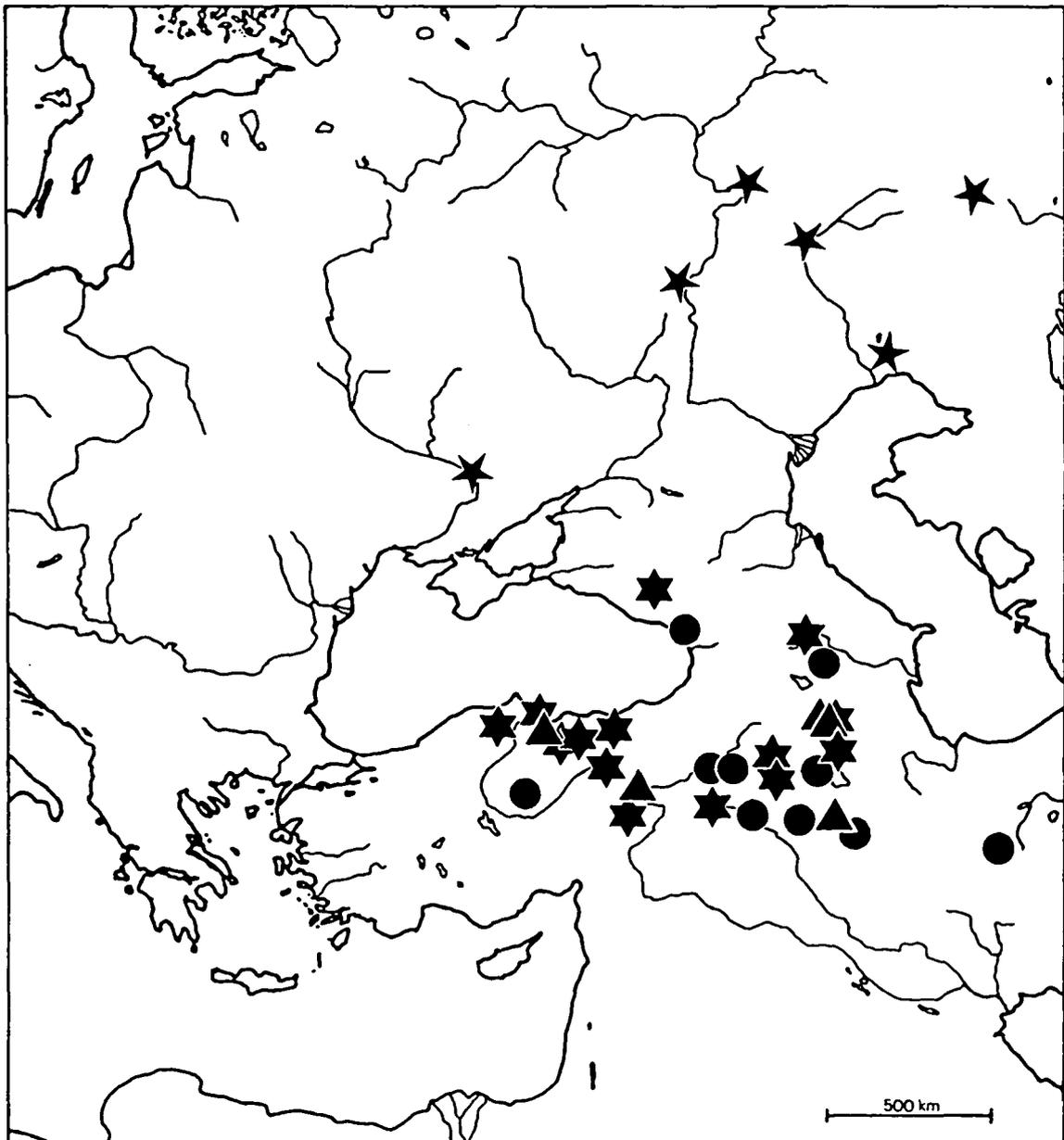


Abbildung 24: Verbreitung von :
Ornithogalum fischerianum ★, *O. ponticum* ★, *O. shelkovnikovii* ▲, *O. arcuatum* agg. ●.

(Abb. 4, $2n=16$) und *O. spetae* (Abb. 13c, d, $2n=16$). In den Studien von AGAPOVA sowohl 1966 (unter dem Synonym *O. hajastanum*) als auch 1977 (*O. ponticum*) findet sich dieselbe Chromosomenzahl und ein gut mit Abb. 26e übereinstimmendes Karyogramm.

Verbreitung: Türkei, UdSSR, Iran, (Irak?)

Gesehene Belege

Iran

Jolfa, 23 km Marand road, 12. VI. 1972, H. FOROUGHI (B).

UdSSR

Armenia, distr. Migri, inter pp. Migri et Legvas, 30. V. 1934, J. KARJAGIN; (B). - Nachitschevanskaja ASSR, Norasenskij rajon, Arypa, 1240 msm, 18. V. 1947, A. A. GROSSHEIM; (LE). - Respublika Nachitsevan, prope Shach-buz, 26. V. 1936, J. GADZIHIEV; (LE). - Caucasus borealis, Majkop, 22. VI. 1910, N. SHESLOUNOV; (LE).

Türkei

14 km N Sivas, Steppenügel, 1350-1500 msm, 12. VII. 1969, F. SORGER; (So). - Amasia, Galatia, MANISSADJAN; (G, LD, P). - in monte Ak Dagħ, inter urbem Malatja et vicum Kjachta, 2350 msm, 17. VIII. 1910, HANDEL-MAZETTI; (WU). - between Elazig and Diyarbakir, SE of Ergani, 25. VII. 1959, E. HENNIPMAN; (B). - Prov. Galatia, distr. Corum, between Amasia and Corum, 11. V. 1960, FURSE & SYNGE; (LD). - Van, 20 km E Ecris, 1900-2000 msm, 6. VII. 1982, F. SORGER, (So). Van, 6 km Caldiran, 7. VII. 1982, F. SORGER; (So). - Van, 2 km SW Caldiran, 2230 msm, 7. VII. 1982, F. SORGER; (So). - Amasia in apricis, ca. 400 msm, 10. V. 1899, J. BORNMÜLLER; (B). - Armenien, Gümüşkhane, Aktasch, 10. VII. 1897, P. SINTENIS; (LD). - Armenien, Szandschak, Gümüşkhane, Aimene-beghas; (LD).

In Abb. 24 sind alle diese Fundorte eingetragen; nach ZAHARIADI (1980) kommt **O. ponticum** außerdem noch auf der Krim vor.

5.11 *Ornithogalum shelkovnikovii* GROSSH., Fl. Kavk. I: 228 (1928) et Russ. Bot. Obs. 14: 302 (1929).

Da diese **Ornithogalum**-Art in Europa nicht vorkommt, sollen an dieser Stelle nur ein paar Anmerkungen gemacht werden.

Taxonomie und Nomenklatur

GROSSHEIM beschreibt diese Art von mehreren Fundorten in Armenien anhand von Belegen, die von A. A. SHELKOVNIKOV, P. JAROSHENKO und von ihm gesammelt worden waren. In seiner Diagnose hebt er bereits die wesentlichen Merkmale - nämlich den schmalen grünen Streifen auf der Außenseite der weißen Perigonblätter, die völlig kahlen Blätter und die zur Fruchtzeit bogenförmig gekrümmten Fruchtsiele hervor. Damit ist diese Pflanze zwar im Bau der Blüten **O. ponticum** sehr ähnlich, doch zeigen die Blüten keine "Schlafbewegungen" und ihr Griffel ist etwas kürzer (1-2,5 mm). Die gebogenen Fruchtsiele und die dunkelgrünen (nicht glauken) Blätter hat außer **O. shelkovnikovii** nur noch **O. arcuatum**. Von diesem ist er jedoch an der geringeren Blattbreite (nie über 2 cm) und an dem erwähnten

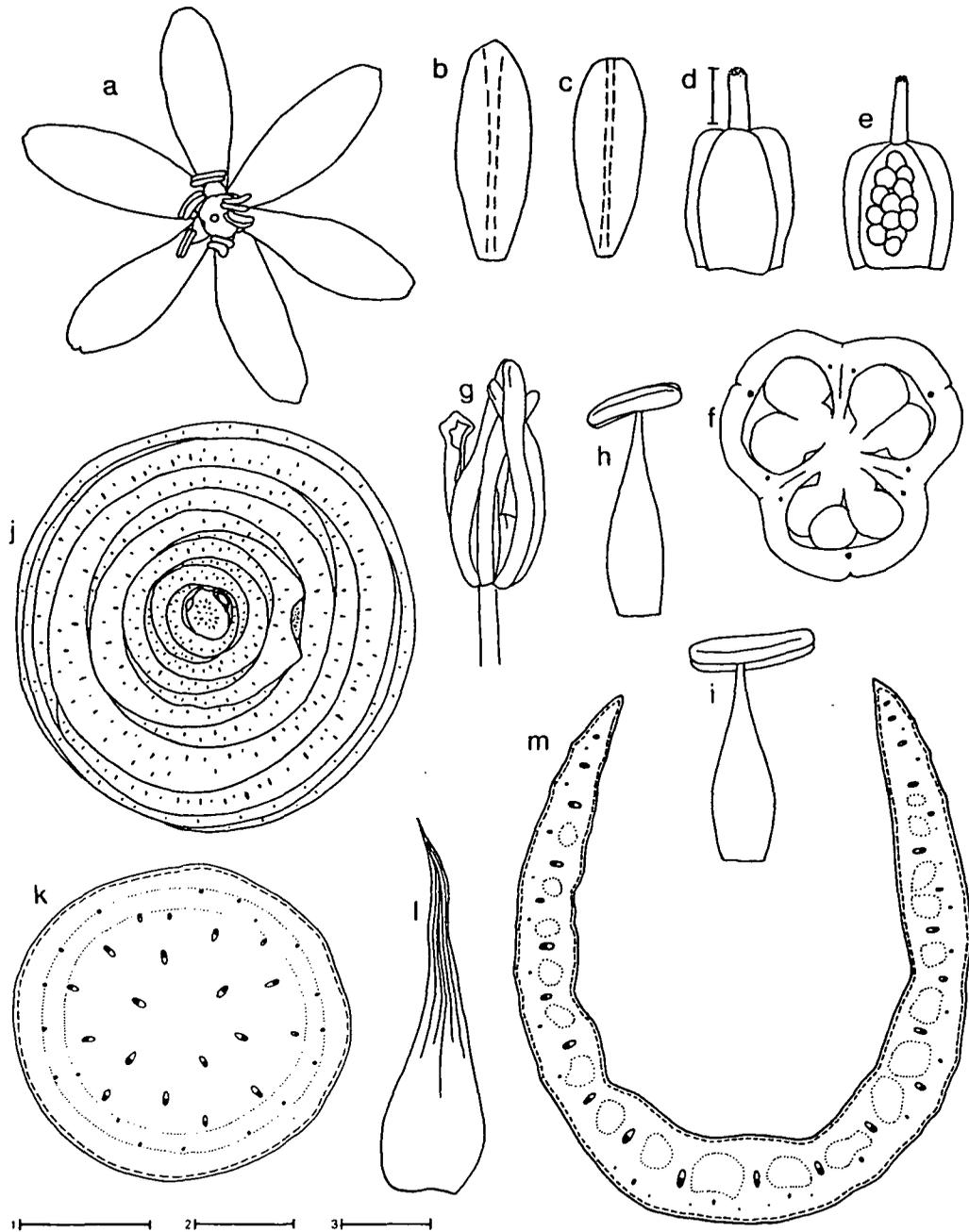


Abbildung 25: *Ornithogalum shelkovnikovii* GROSSH., a geöffnete Blüte, b äußeres Perigonblatt, c inneres Perigonblatt, d Stempel, e geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, f Fruchtknoten quer, g verwelkende Blüte, h inneres Staubblatt, i äußeres Staubblatt, j Zwiebel quer, k Schaft quer, l Braktee, m Blatt quer.- Maßstab 1 für f, j 1 mm; Maßstab 2 für a, b, c, g, l 5 mm, für d, e, h, i 2 mm; Maßstab 3 für k, m 1 mm.

Perigonstreifen leicht zu unterscheiden (vgl. Abb. 25 und Tab.1).

Karyologie

3 Pflanzen folgender Herkünfte wurden untersucht:

Türkei, Mus, 41 km from Mus on road to Bitlis, in very wet field, 16. V. 1976, W. MARAIS. - Material unbekannter Wildherkunft erhalten von F. SPETA.

Beide Aufsammlungen hatten einheitlich die diploide Chromosomenzahl $2n=26$, wodurch die Untersuchungen von AGAPOVA (1967) und LUNGEANU (1971) bestätigt werden konnten. Das von AGAPOVA abgebildete Karyogramm stimmt sehr gut mit meinen Ergebnissen überein. Die Studien dieser Autorin zeigen allerdings zwei Chromosomen mit sekundärer Einschnürung. An meinem Material war jedoch immer nur am Chromosom Nr. 2 eine derartige Struktur deutlich erkennbar - am Chromosom Nr. 7 hingegen nur eine hellere Stelle, nie jedoch eine echte sekundäre Einschnürung. Da die Interphasekerne mehrere deutliche Chromocentren enthalten, läßt eine Untersuchung mittels Bänderungstechnik noch interessante Ergebnisse erwarten.

Verbreitung: S-UdSSR, Türkei, Irak

Gesehene Belege:

Türkei

Armenien, Egin, Szanduk, in declivibus, VI. 1980; (LD). - Amasia, 30 km from Corum on road to Merzifon, 900 msm, 24. V. 1976, W. MARAIS; (LD).

Irak

Distr. Sulaymaniyah, Montes Avroman ad confines Persiae, in ditione pagi Tawilla, in saxosis calc., 1600-1800 msm, 15.-18. VI. 1957, K. H. RECHINGER; (G, M).

In die Verbreitungskarte wurden auch die Fundorte aus AGAPOVA (1967) und LUNGEANU (1972) eingetragen.

Abb. 24 zeigt die derzeit bekannte Verbreitung von *O. shelkovnikovii*. Durch die Funde in der Türkei zeigt sich zwar das von KRASCHENINNIKOV (1935) angegebene Areal (endemisch im Kaukasus) etwas erweitert, ob es damit aber auch nur annähernd erfaßt ist kann man derzeit noch nicht sagen.

5.13 *Ornithogalum arcuatum* agg.

Taxonomie und Nomenklatur

Ornithogalum arcuatum wurde von STEVEN 1829 vom "Monte Beschtou" im Kaukasus beschrieben (Mem. Soc. Nat. Mosq. 7: 271, 1829). Er vergleicht diese neue

Art in der Beschreibung mit einem "*O. narbonense taurica*", von dem sie zur Blütezeit schwer zu unterscheiden ist, wenn auf der Außenseite des Perigons kein grüner Kiel vorhanden ist. Zur Fruchtzeit ist diese Art - so STEVEN - an den im Winkel von 45° abstehenden Fruchtstielen deutlich zu erkennen.

Im Jahre 1935 beschrieben KRASCHENINNIKOV und SCHISCHKOV einen *O. magnum*, der laut Beschreibung *O. arcuatum* "sehr ähnlich" ist. Er soll sich von diesem vor allem durch einen deutlichen braunen Längsstreifen auf den Perigonblättern einen höheren Wuchs und durch breitere Blätter unterscheiden. Im Sinne dieser Autoren wäre also die von mir untersuchte und in Abb. 27 und Abb. 28 dargestellte Pflanze *O. arcuatum* STEVEN. Sie entspricht auch recht gut dem Typus (Kaukasus, Beschtai, 27. V. 1827, C. STEVEN; H 1315955, Isotypi H, LE), nur scheint am Typusexemplar der Streifen am Perigon etwas deutlicher zu sein. Möglicherweise ist dies jedoch durch das Alter des Beleges nur vorgetäuscht, da STEVEN selbst am Etikett vermerkt hat "petala omnino alba". Ein Unterschied zwischen dem Typus und meinen Pflanzen besteht dennoch: während beim Typus, wie bei den meisten Arten dieses Formenkreises, die Struktur der Testa papillös granuliert ist, ist sie bei meinem Material - in Übereinstimmung mit ZAHARIADI (1977) ohne jede pigmentierte Erhebung (Abb. 28c).

Von *O. magnum* habe ich den Typus (Caucasus septentrionalis, prope pag. Karas non procul ab oppido Pjatigorsk, leg. HOHENACKER; LE) leider nicht gesehen, jedoch mehrere Belege, die ebenfalls von HOHENACKER in der Nähe der Typuslokalität gesammelt wurden (in vigultis et in vineis prope col. Karas, prov. Ciscaucasus, VI.-VII. 1843; G, B).

Da sich *O. arcuatum* und *O. magnum* sehr ähnlich sehen, und sie zudem karyologisch offensichtlich wenig Unterschiede zeigen (s. u.) fasse ich sie vorläufig als *O. arcuatum* agg. zusammen. Eine endgültige Klärung wird in diesem Falle schon deshalb, weil es um die Feststellung der genauen Perigonfärbung geht, nur an Lebendmaterial möglich sein.

Karyologie

Die Chromosomenzählung an den von mir untersuchten Pflanzen (Botanischer Garten der Stadt Linz, Wildherkunft unbekannt) ergab in Übereinstimmung mit CULLEN & RATTER (1967) und mit AGAPOVA (1977) $2n=32$. Die Karyogramme, sowohl von *O. arcuatum* (AGAPOVA 1977) als auch von *O. magnum* (AGAPOVA 1967, beide $2n=32$) stimmen mit meinen Ergebnissen sehr gut überein (Abb. 26c, f). Möglicherweise lassen sich durch eine, vorerst noch nicht durchgeführte Chromosomenbänderung karyologische Unterschiede feststellen. Da der

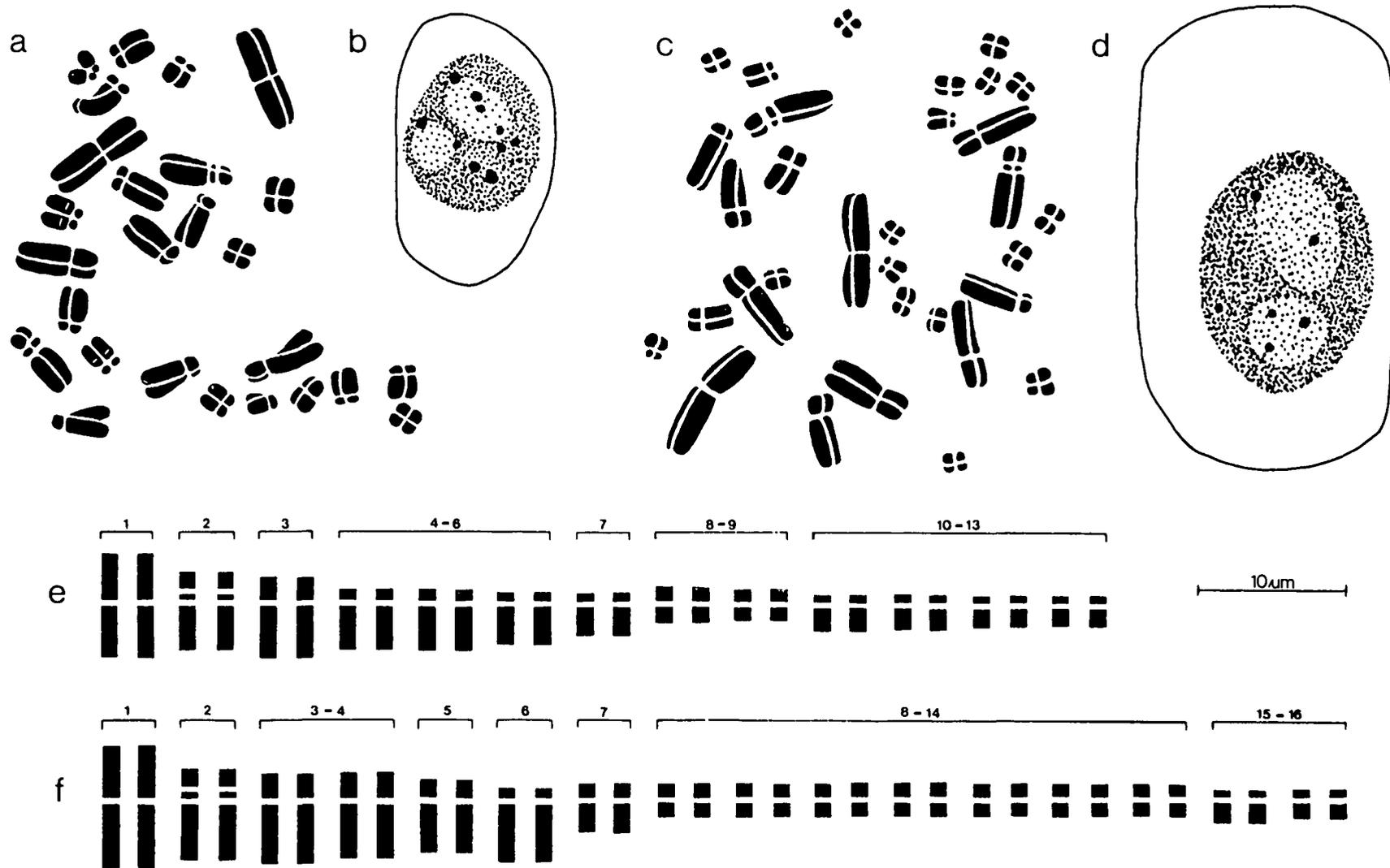


Abbildung 26: *Ornithogalum shelkovnikovii* GROSSH., $2n=26$, a colchizinierte Metaphase, b Interphase, e Karyogramm; *Ornithogalum arcuatum* agg., $2n=32$, c colchizinierte Metaphase, d Interphase, f Karyogramm.

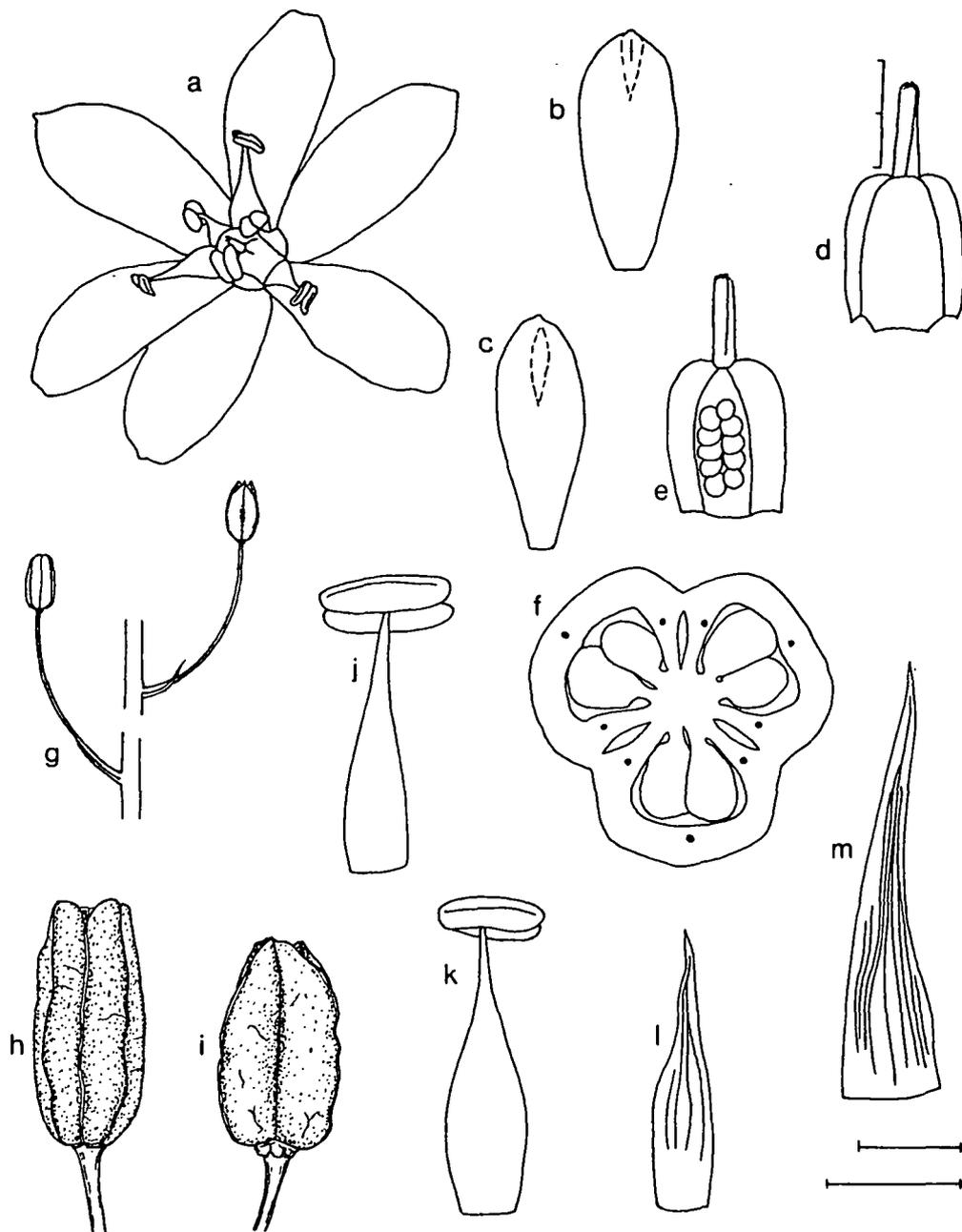


Abbildung 27: *Ornithogalum arcuatum* agg. (Botanischer Garten Linz), a geöffnete Blüte, b äußeres Perigonblatt, c inneres Perigonblatt, d Stempel, e geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, f Fruchtknoten quer, g Blütenstiele zur Fruchtzeit, h, i reife Kapsel, j äußeres Staubblatt, k inneres Staubblatt, l, m Brakteen.-Maßstab 1 für a, b, c, h, i, l, m 5 mm, für d, e, j, k 1 mm, für g 2 cm; Maßstab 2 für f 1 mm.

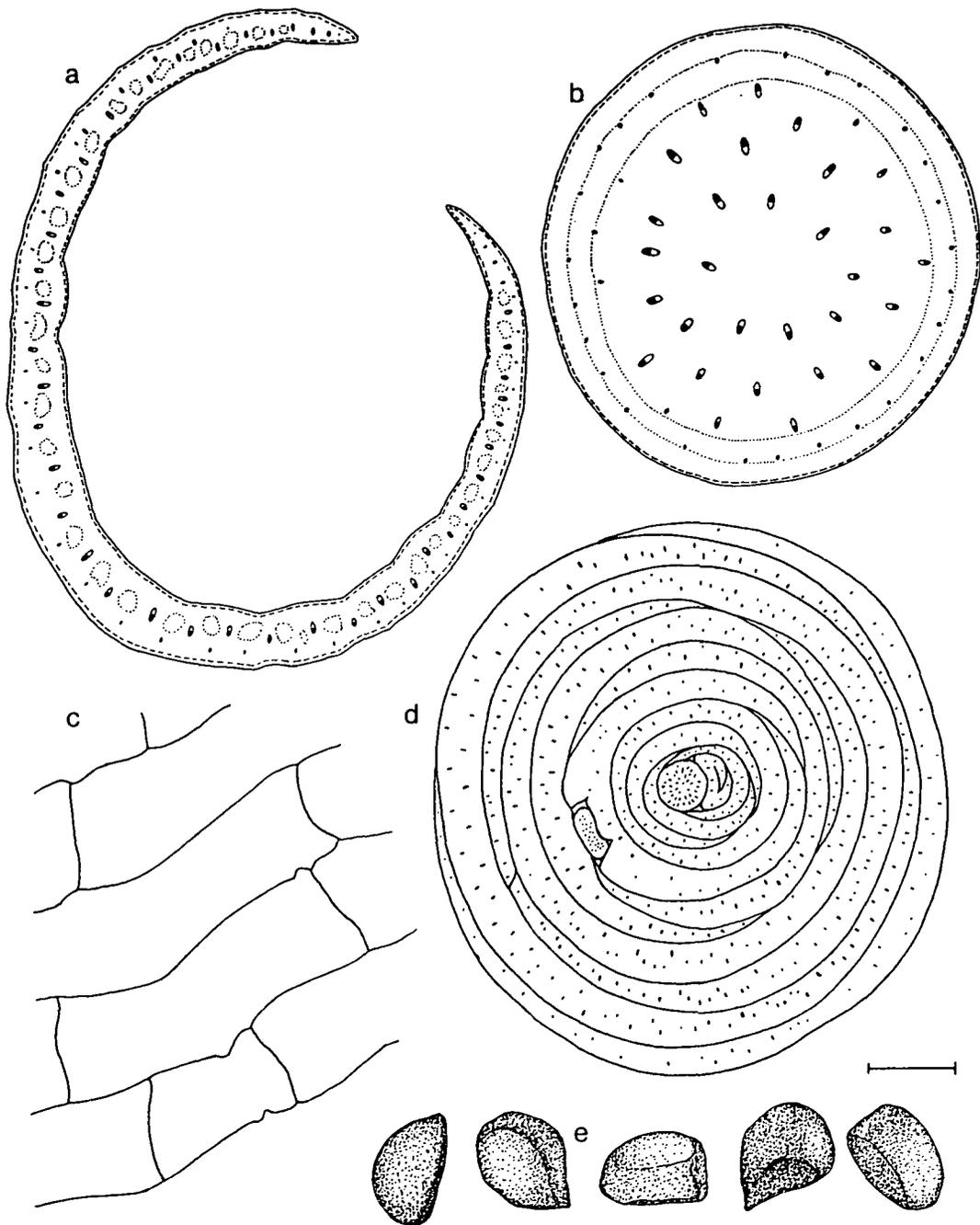


Abbildung 28: *Ornithogalum arcuatum* agg. (Botanischer Garten Linz), a Blatt quer, b Schaft quer, c Testa des reifen Samens (Aufsicht), d Zwiebel quer, e reife Samen. -Maßstab für a, b 1 mm, für c 50 μ m, für d 4 mm, für e 2,5 mm.

Interphasekern deutliche Chromocentren zeigt (Abb. 26d), kann man an einzelnen Chromosomen heterochromatische Abschnitte erwarten.

Verbreitung: S-UdSSR, Türkei, Iran, Irak

Gesehene Belege

Iran

E von Koorang, Central Zagros, 5. VII. 1966, Zagros Expedition Kew; (G). - Prov Irak-adschmi in m. Rasbend, 1896, Th. STRAUSS; (B). - Rezaiyeh, Abshar, 2200 msm, 28. VII. 1972, H. SABIETI; (B).

Irak

Distr. Sulaimaniya, in ditone pagi Penjwin, 1500 msm, 19.-20. VI. 1957, K. H. RECHINGER; (G). - Distr. Mosul, ad confines Turciae, prov. Hakari, in ditone pagi Sharanish, ca. 2000 msm, 4.-9. VII. 1957, K. H. RECHINGER; (G).

Türkei

Bitlis-dalen 6 km nedanföer Bitlis, 1300 msm, 9. VI. 1939, J. FRÖDIN; (W). - in montis Kuh-Sefin reg. infer. ad pagum Schaklava, ditonis Erbil, 900 msm, 10. V. 1893, J. BORNMÜLLER; (B).

UdSSR

Abchasien, Valleé du Bzyb, VI. 1891, N. ALBOFF; (G). - in vigultis et in vineis prope col. Karas prov. Ciscaucasus, VI.-VII. 1843, R. F. HOEHNACKER; (G, B).

Abb. 24 zeigt das sich aufgrund dieser Fundorte ergebende Areal von *O. arcuatum* agg. Mit weiteren Vorkommen ist z. B. auf der Krim zu rechnen, da von dort durch Chromosomenzählungen bestätigte Angaben vorliegen (AGAPOVA 1977).

5.14 *Ornithogalum fischerianum* KRASCH. in KOMAROV, Fl. URSS. 4: 392 (1935)

Taxonomie und Nomenklatur:

Diese Art wird erstmals 1812 als nomen nudum von FISCHER im "Catalogue du Jardin des Plantes a Gorenki" als "? *O. brachystachys* H. G." erwähnt. Da 1935 der Name *Ornithogalum brachystachys* nicht mehr verfügbar war (vgl. unter 5.11: *O. ponticum*) nannte KRASCHENINNIKOV diese Art *O. fischerianum*. Dabei unterließ es der Autor eine 1935 schon zwingend vorgeschriebene lateinische Diagnose hinzuzufügen. Durch eine kurze Beschreibung (nur vier Worte!) des von ihm als Synonym zitierten und sicherlich zu dieser Art zu stellenden *O. narbonense* var. *minus* LEDEBOUR (Fl. ross. 4: 158, 1853) ist dieser Name gültig.

In KRASCHENINNIKOV (1935) wird angegeben, daß der Typus in LE liegt, es werden jedoch weder der Sammler noch der Fundort zitiert. In LE befinden sich nun zwei Belege die mit einem roten Etikett "Specimen authenticum" versehen sind.

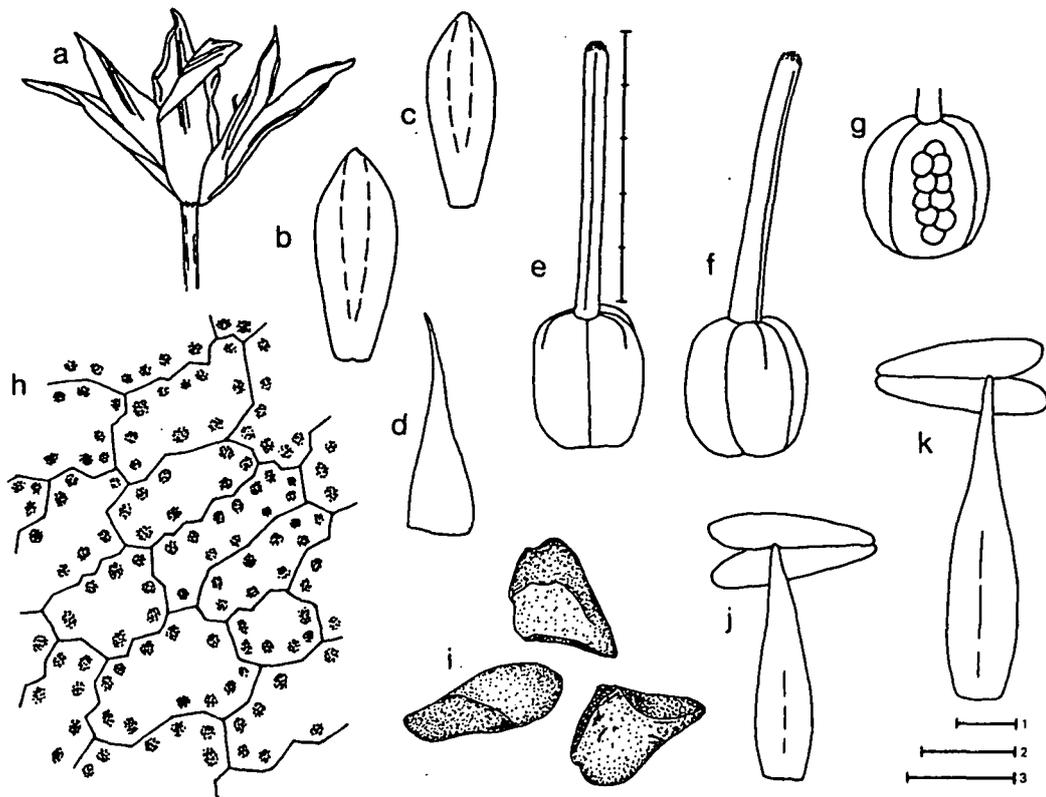


Abbildung 29: *Ornithogalum fischerianum* KRASH., a herbarisierte Blüte, b inneres Perigonblatt, c äußeres Perigonblatt, d Braktee, e, f Stempel, g geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, h Testa des reifen Samens (Aufsicht), i reife Samen, j inneres Staubblatt, k äußeres Staubblatt.- Maßstab 1 für h 30 µm; Maßstab 2 für i 2,5 mm; Maßstab 3 für a, b, c, d 5 mm, für e, f, g, j, k 2 mm.

Auf jedem Bogen ist vermerkt: "Reliqu. Fischer, *Ornithogalum brachystachys*, pr. Orsk, 1859 leg: ANTONOW", - diese sind somit als Neotypen zu betrachten. Sollte jedoch Originalmaterial von den als Synonym angeführten *O. narbonense* var. *minus* LDB. (s. o.) oder von *O. narbonense* var. *brachystachys* SCHMALH. (Fl. 2: 501, 1897) gefunden werden, wäre diese Typuswahl ungültig.

Bestimmungsmerkmale

Leider konnte ich von dieser Art nur Herbarmaterial untersuchen (Abb. 29). *O. fischerianum* ist jedoch an den bräunlich bis bräunlich-grünen, aus mehreren Nerven bestehenden Streifen auf der Außenseite der Perigonblätter eindeutig zu erkennen.

Auch der kugelige Fruchtknoten mit dem relativ langen Griffel (3,5-5,5 mm) ist charakteristisch; das Perigon wirkt an gepreßten Blüten wesentlich spitzer als es tatsächlich ist.

Karyologie:

Da mir, wie bereits erwähnt, kein Lebendmaterial zur Verfügung stand kann ich nur auf Untersuchungen anderer Autoren zurückgreifen. Die Angabe von LUNGEANU 1972 ($2n=24$) dürfte *O. brevistylum* betreffen daher liegt erst eine Chromosomenzählung an *O. fischerianum* vor. AGAPOVA (1977) stellte an Pflanzen aus dem Ural, wo möglicherweise aus dem hier behandelten Formenkreis nur diese Art vorkommt, $2n=22$ fest.

Verbreitung: S-UdSSR

Gesehene Belege:

UDSSR

pr. Orsk, 1859 ANTONOW (Neotypus); (LE). - Elton-Salzsee, 24. V. 1928 B. KELLER et al.; (W, M). - Gouv. Samara , 12. V. 1912 ETBINIKOW; (LE). - Uralsk. prov., Dschambinsk region, Korabjabinsk, Borby-tau river, 19. VI. 1928 S. A. NIKITIN; (LD). - Ukraine, in steppis ad Dneprpetrovsk, VI. 1943; (B). - Sarepta, 1851, in Lehmboden häufig, 27. V. 1851 A. BECKER; (LE). - Gouvern. Saratow, Sarepta, Lehmboden der Steppe, 27. V. 1898 A. BECKER; (M, WU, G).

Wie Abb. 24 zeigt dringt *O. fischerianum* am weitesten von den hier behandelten Arten nach Nordosten vor; als Standort werden u. a. Alkalisteppe beschrieben.

5.15 *Ornithogalum sorgerae* H. WITTMANN sp. nov.*

Descriptio:

Planta 30-60 cm alta, bulbus ovatus, 17-40 mm longus et 10-30 mm latus, sine bulbilis, statu quiescente squamis duorum annorum formatus, squamae non concrecentes. Folia (3-) 4-5 (-8), glabra, glaucescentia, 18-35 cm longa et 4-15 mm lata, linea alba destituta, margo denticulata. Scapus , sine racemo, (10) 15-25 (35) cm longus, glaucus. Flores (15-) 17-23 (-28), bracteae 10-18 mm longae, pedicelli florendi tempore ascendentes, 7-20 mm, fructiferi erecti et scapo adpressi. Flores rotati, inodori, perigonii phylla superne albo lactea, dorso viridivittata, (7-) 8-11 (-12) mm longa et 3-4 mm lata, florendi tempore deflexa.

* Benannt nach Frau Dr. F. SORGER, die sich um die Erforschung der Flora der Türkei große Verdienste erworben (vgl. SORGER 1971, 1978; SORGER & BUCHNER 1983a, b) und mir diese Typusaufsammlung zur Verfügung gestellt hat.

Antherae 1,5-2,5 (-3) mm longae. Ovarium ovato-lanceolatum, viride, 5-7 ovulis pro carpello. Stylus albus (1,8-) 2-2,7 (-3) mm longus, capsula ante dehiscentiam ovalis, 9-13 mm longa, Semina nigrescentia, parietibus radialibus undulatis vel fractiflexis, granulis pigmentatis, echinulatis. Germinatio epigaea. Chromosomatum numerus diploidicus $2n=18$.

Typus: Türkei, C6 Maras, 10 km N Andirin, Brache, 900 msm, 1. VI. 1973 F. SORGER, Herbarium SORGER & BUCHNER Nr.: 73-14-54. Holotypus Witt, Isotypi SZU, LI, So.

Beschreibung (Abb. 30):

Pflanze 30-60 cm hoch, Zwiebel eiförmig, 17-40 mm lang und 10-30 mm im Durchmesser, ohne Nebenzwiebeln, im Ruhezustand (Herbst) aus 2 Blattgenerationen bestehend, Zwiebelschuppen nicht verwachsen, Blätter (3-) 4-5 (-8), kahl, glauk, 18-35 cm lang und 4-15 mm breit, ohne weißen Mittelstreifen, Rand fein gezähnt, Schaft - ohne Blütenstand - (10-) 15-25 (-35) cm lang, glauk. Blüten (15-) 17-23 (-28), Tragblätter 10-18 mm lang, Blütenstiele zur Blütezeit abstehend, 7-20 mm lang, zur Fruchtzeit aufrecht und der Spindel angedrückt. Blüten sternförmig, ohne Duft, Perigonblätter auf der Oberseite weiß, am Rücken mit einem grünen Streifen, (7-) 8-11 (-12) mm lang und 3-4 mm breit, zur Blütezeit zurückgeschlagen (Abb. 30a). Antheren 1,5-2,5 (-3) mm lang. Fruchtknoten verlängert eiförmig, grün, 5-7 Samenanlagen pro Karpell. Griffel weiß (1,8-) 2-2,7 (-3) mm lang. Kapsel vor der Fruchtreife oval 9-13 mm lang, Samen schwärzlich, kantig, 1,5-2,7 mm lang, Epidermiszellen der Testa schließen wellig aneinander und tragen pigmentierte, granuliert Höcker. Keimung epigäisch. Die diploide Chromosomenzahl beträgt $2n=18$.

Diese Art ist aufgrund des grünen Fruchtknotens, der strahlend weißen Blütenfarbe und der zur Blütezeit nicht nach oben gerollten Perigonblätter nur mit *O. narbonense* zu verwechseln. Von diesem unterscheidet sie sich jedoch durch die auffällige Perigonkrümmung, den etwas kürzeren Griffel, das kleinere Perigon und die unterschiedliche Chromosomenzahl. Das Zurückkrümmen des Perigons (Abb. 30a) das übrigens auch schon Frau Dr. SORGER aufgefallen ist, kann soweit gehen, daß die Blüten eine fast kugelige Form annehmen.

Karyologie:

Untersuchungen am Typus ergaben die diploide Chromosomenzahl $2n=18$ (Abb. 8a, 8b). Heterochromatin ist offenkundig nur in den NO-Regionen enthalten. Bei einer

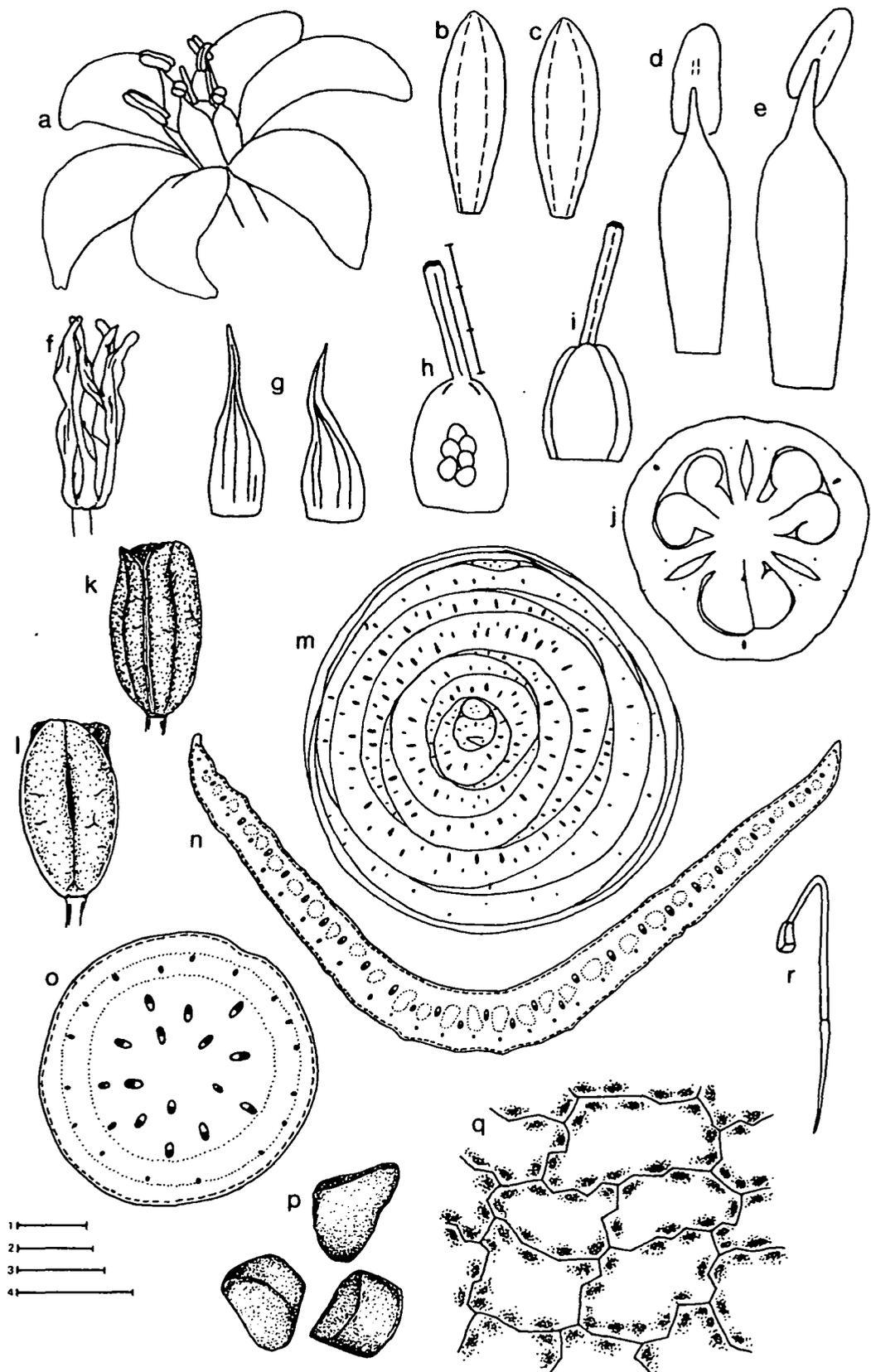


Abbildung 30: *Ornithogalum sorgerae* H. WITTM., a geöffnete Blüte, b inneres Perigonblatt, c äußeres Perigonblatt, d äußeres Staubblatt, e inneres Staubblatt, f verwelkende Blüte, g Brakteen, h geöffneter Fruchtknoten mit Samenanlagen, i Stempel, j Fruchtknoten quer, k, l reife Kapsel, m Zwiebel quer, n Blatt quer, o Schaft quer, p reife Samen, q Testa des reifen Samens (Aufsicht), r Keimling (epigäische Keimung).- Maßstab 1 für q 50 μ m; Maßstab 2 für p 2,5 mm, für n 1 mm; Maßstab 3 für a, b, c, f, g, k, l, m 5 mm, für d, e, h, i 2 mm, für r 2 cm.- Maßstab 4 für j, o 1 mm.

Pflanze (nicht der Holotypus) war am Chromosom mit der sekundären Einschnürung ein heterochromatisches Stück eingeschoben (Abb 8c, d). Dieses Phänomen, das aber im Phaenotyp der Pflanze auch nicht andeutungsweise zu erkennen war, trat auch an einer Pflanze von *O. pyrenaicum* auf.

Das Karyogramm stimmt in hohem Maße mit dem von KUSHNIR et al.(1977) dargestellten Chromosomensatz mit $2n=18$ aus Israel überein. Diese verwenden in Anlehnung an FEINBRUN (1941) für diese Sippe den Namen "*O. narbonense* ssp. *brachystachys* (C. KOCH) FEINBR.", der jedoch, wie bereits erwähnt für diese Species nicht anwendbar ist (vgl. 5.11). Ob diese Pflanzen jedoch mit *Ornithogalum sorgerae* identisch sind, ist deshalb fraglich, weil weder FEINBRUN noch KUSHNIR et al. (1977) die auffällige Perigonkrümmung erwähnen. Eine nahe Verwandtschaft kann man jedoch aufgrund der praktisch identischen Karyogramme annehmen. Abb. 8 zeigt auch die Chromosomensätze von *O. sorgerae* und *O. narbonense* im Vergleich; daraus geht deutlich hervor, daß diese diploide Art als Ausgangssippe von *O. narbonense* in Frage kommt.

Verbreitung: Türkei, (Israel ?)

Da diese Art bisher nur vom "locus classicus" bekannt ist, kann über ihre Verbreitung noch nichts ausgesagt werden. Falls sich jedoch herausstellen sollte, daß die Pflanzen aus Israel mit den hier untersuchten identisch sind, würde sich ein ostmediterranes Areal ergeben.

5.16 *Ornithogalum broteroi* LAINZ, Aport. Con. Fl. Gallega 7: 30 (1971)

Taxonomie und Nomenklatur:

Daß eine bereits von LINNÉ beschriebene Pflanze, die kaum verwechselt und dreimal mit lateinischen Namen bezeichnet wurde, erst 1971 eine legitime Benennung erhalten hat, ist schwer vorstellbar - bei *Ornithogalum broteroi* war dies aber tatsächlich der Fall!

Wie bereits STEARN (1983) erwähnt, beschrieb LINNÉ diese Art nach der in BAUHIN (1651) gegebenen Diagnose. BAUHIN wiederum kannte diese Species aus CLUSIUS' " Exoticorum libri, Appendix altera" wo sie als "*Bulbus monophyllos*" bezeichnet wird. Eigenartig ist, daß LINNÉ diese Art trotz der Benennung "*Bulbus monophyllos flore albo*" durch BAUHIN als Vertreter der Gattung *Scilla* beschrieben hat.

Allgemein wurde angenommen, daß KER-GAWLER (in CURTIS Bot. Mag. 24 t. 935, 1806) diese Pflanze als erster zur Gattung *Ornithogalum* stellte und gültig

kombinierte. Dies wurde jedoch bereits sieben Jahre vorher von LINK durchgeführt. Dieser Autor schreibt nämlich 1799: 320: "**Scilla unifolia** LINN. ist in den Heiden von Portugal nicht selten, aber zum **Ornithogalum** zu rechnen" und verwendet wenige Zeilen später, bei der Beschreibung von **O. roccense** bereits den korrekten Namen: "...gleicht dem **Ornith. unifolium (Scilla LINN.)**". Trotzdem ist der Name ungültig, da RETZIUS schon 1781 das Epitheton "**unifolium**" für eine südafrikanische **Ornithogalum**-Art verwendet hatte.

Später gab BROTERUS dieser einblättrigen Milchstern-Art den Namen **O. nanum** (Fl. Lusit. 1: 329, 1804). Diese Kombination ist ebenfalls illegitim, da THUNBERG zehn Jahre früher unter diesem Namen eine **Ornithogalum**-Art ebenfalls aus Südafrika beschrieben hatte (vgl. THUNBERG 1794). Die dritte Benennung stammt von PLANELLAS (Ens. Fl. Gallega 381, 1852). Sein "**Ornithogalum spicatum**" (Typus MA 21879) wurde durch GATERAUs Kombination "**O. spicatum**" (Descr. pl. Montauban 72, 1789 - für **Scilla italica**) ungültig.

Da ein Großteil dieser Sachverhalte schon 1968 von RAYNAL aufgezeigt wurde, gab im Jahre 1971 LAINZ dieser Art zu Ehren von F. A. BROTERUS den korrekten Namen **O. broteroi**. Leider hat es LAINZ verabsäumt die Art zu beschreiben und einen Typus zu bestimmen. Es wäre möglich gewesen, da **O. broteroi** ja ein völlig neuer Name war, den Beleg einer karyologisch untersuchten Pflanze heranzuziehen, oder wenigsten einen genauen Fundort festzulegen. Wegen dieses Versäumnisses ist leider der Holzschnitt in BAUHIN Hist. Pl. Univ. 2: 622 (1651) von STEARN (1983) als Typus ausgewählt worden.

Bestimmungsmerkmale (Abb. 31, 32):

Ornithogalum broteroi ist die einzige Art der hier behandelten Artengruppe mit ringförmig verwachsenen Zwiebelschuppen (Abb. 31) und nur einem einzigen Laubblatt pro Zwiebel. Etwas Vorsicht ist bei sich teilenden Zwiebeln geboten, da es bei diesen oft so aussieht als ob zwei Blätter aus einem Grundorgan entsprängen. Manchmal können solche noch nicht getrennten Teilzwiebeln Blütenschäfte entwickeln, sodaß der Eindruck einer Mehrschäftigkeit entsteht. Es sei auch erwähnt, daß gerade die Typus-Abbildung einen solchen Sonderfall zeigt. Der Testa fehlen die Pigmenthöcker, die sonst in der hier behandelten Artengruppe meist vorhanden sind.

Karyologie:

Pflanzen folgender Herkünfte standen mir für die Chromosomenzählung zur Verfügung: Portugal, Alto Alento, Serra de Portel, Estrado Portel-Amieira, a ca. 4

km de Portel, 5. V. 1982 MALATO-BELIZ & I. A. GUERRA. - Portugal, Candal, Lousa, 29. VI. 1982 A. MATOS (Samenmaterial vom Botanischen Garten der Universität Coimbra 1982).

In Übereinstimmung mit den Untersuchungen von NEVES (1952, 1973) war die Chromosomenzahl in beiden Aufsammlungen $2n=34$ (Abb. 33a, c). Das Karyogramm stimmt - soweit dies beurteilt werden kann - mit den von NEVES dargestellten überein.

Verbreitung: Portugal, S-Spanien, Marokko.

Gesehene Belege:

Marokko

In monte Djebel Kebir prope Tanger, 1869, ex Herb. SCHOUSBOE; (G). - Environs de Tanger, Herb. MOQUIN-TANDON; (P). - environ du Cap Spartel, 1897-1905, G. BUCHET; (P). - in collibus calc. montis Dersa, juxta Tetauen, 100 msm, 16. IV. 1928, FONT QUER; (G). - pr. El Ksar-el-Quebir, 50 m, 27. III. 1930, FONT QUER; (G). - pr. El Ksar-el-Quebir 50 msm, 27. V. 1930, FONT QUER; (B). - prope Tanger SALZMANN 1839; (G-BOISS).

Portugal

Algarve, Broussailles à Faro, 30. III. 1853, E. BOURGEOU; (G, BP). - Porto, auf Heiden, V. 1891, O. BUCHTIEN; (BP, W, WUI, M, G). - Coimbra, in collibus macris, 1878, F. HAZSLINSKYI; (BP). - Estrada de Coimbra-Porto, Agueda de Baixo, 7. V. 1955, A. FERNANDES et al.; (LD, COI). - Setubal, próx de Cascalheira-Casal do Marco, 7. V. 1975; M. F. CORREIRA; (LD, COI)). - Prov. Estremadura, Torres Vedras, 26. IV. 1961, B. RAINHA; (LD). - Porto, V. 1915, BARROS; (LD, G-BOISS). - Azambuja, Fore's de Pins, IV.-V. 1879, J. DAVEAU; (P). - in ericetis prope Vendas, IV. 1851, WELWITSCH; (P). - Matta do Rangel prope Conimbricam, IV. 1883, MOLLER; (P). - Viana de Castelo, Reboledo Carvoeiro, 4. IV. 1954, L. CASTRO PINHEIRO; (COI). - Algarve, Sierra de Monchique, 24. IV. 1956, MALATO-BELIZ et al.; (COI). - Vendas-Novas, Pinhal das Adegas. 10. IV. 1949, FERNANDES & SOUSA; (COI). - Vendas-Novas, Poligno, 12. IV. 1946, J. G. GARCIA & F. LOUSA; (COI). - Sierra do Caramulo, S. Joao do Monte 23. V. 1955, A. FERNANDES et al.; (COI). - Durraes-Barcelos, 16. V. 1954, L. CASTRO PINHEIRO; (COI). - Vendas-Novas, Quinta do Pecegueiro, 13. IV. 1947, A. R. TORRE; (COI). - Lagoa-Azul, 11. V. 1963, U. BEAU; (COI). - Miradouro do Caldeirao, 23. IV. 1968, III. Reuniao de Bot. Peninsular Coi; (COI). - Pinhal do Rangel-Coimbra, 26. IV. 1951, U. BEAU; (COI). - Wald hinter Quinta Fijo, Coimbra, 1. V. 1956, U. BEAU; (COI). - Sitao, 6. V. 1961, U. BEAU; (COI). - Preia da Zambujeira, 19. IV. 1968, III. Reuniao de Bot. Peninsular Coi; (COI). - Portas de Rodao, 23. IV. 1966, A. FERNANDES et al.; (COI). - Rodao, 23. IV. 1966, A. R. MOURA; (COI). - Ladeira de S. Gradao, pr. de Casinhas, a 8 km de Condeixa, 14. IV. 1961, A. FERNANDES et al.; (COI). - Hab. in collibus macris, dumetis sabulosus, circa Conimbricam, IV. 1877; (WU-KERN). - Vendas novas, 1909, M. GANDOGGER; (M). - Algarve, S.Braz do Alportel, Serra do Malhao, 23. V. 1983, W. ROTHMALER; (G). Ribatejo, 28. IV. 1961, De SILVA (G).

Spanien

Ceuta, V. 1934, WEILER; (B). - St. Roque, pte Carbonera, 29. IV. 1873, M. WINKLER; (BP). - Andalusien, Cadiz, 2 km N von Facinas, 23. IV. 1972, I. PETERSEN; (LD). - Pinar del Rey pr. S. Roque, IV. 1895, PORTO & RIGA; (LD, M, G). - Andalusien, Sierra de Palma, 25. IV. 1887, E. REVERCHON; (P, G). - Sierra de

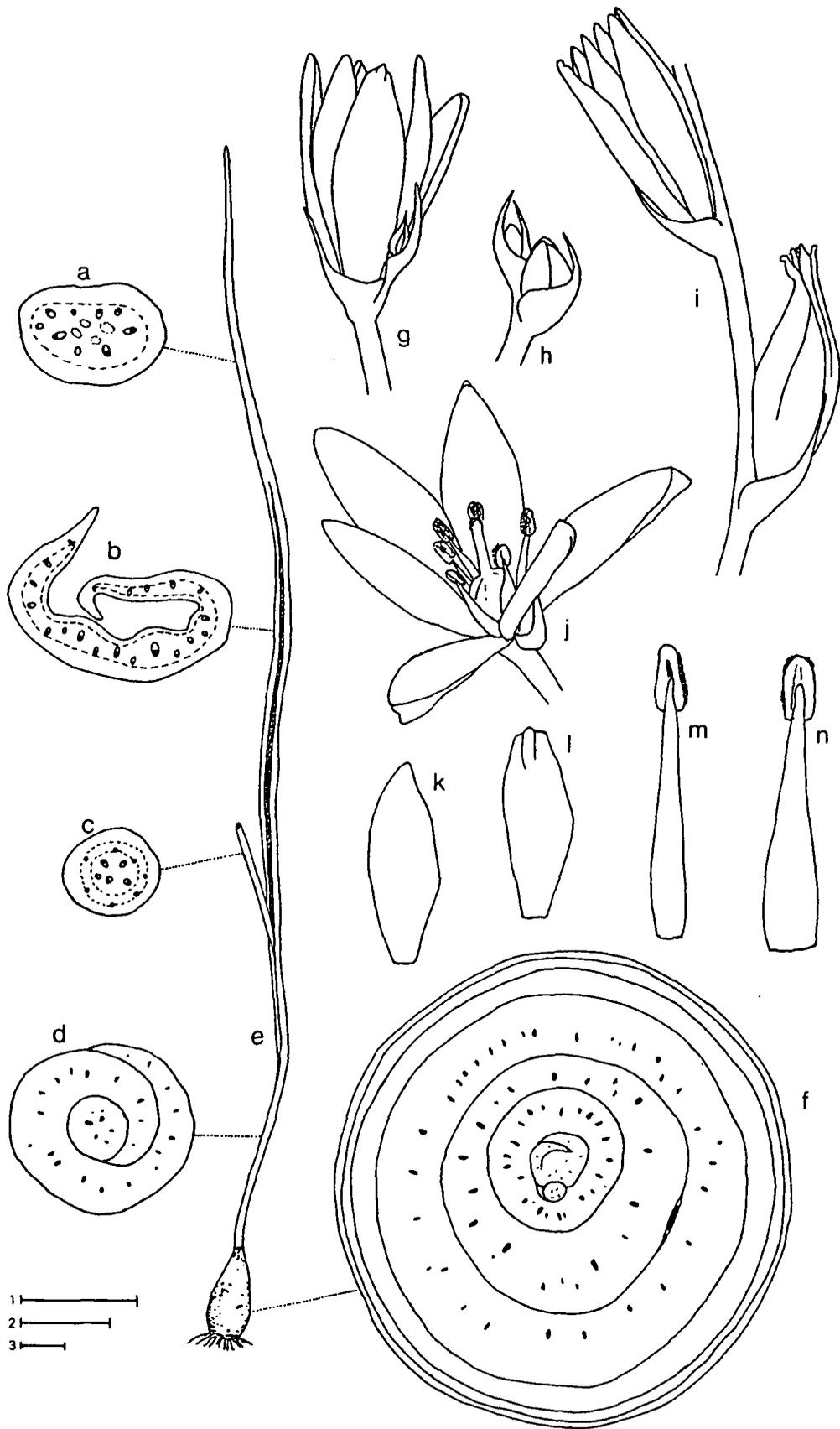


Abbildung 31: *Ornithogalum broteroi* Lainz, a, b Blatt quer, c Schaft quer, d Blatt und Schaft quer (im unter der Erde liegenden Abschnitt), e Laubblatt und Zwiebel, f Zwiebel quer, g Blüte vor dem Öffnen, h Knospenlage, i verwelkende Blüte, j geöffnete Blüte, k inneres Perigonblatt, l äußeres Perigonblatt, m äußeres Staubblatt, n inneres Staubblatt.- Maßstab 1 für a, b, c, d 1 mm; Maßstab 2 für f, m, n 2 mm, für g, h, i, j, k, l 5 mm; Maßstab 3 für e 1 cm.

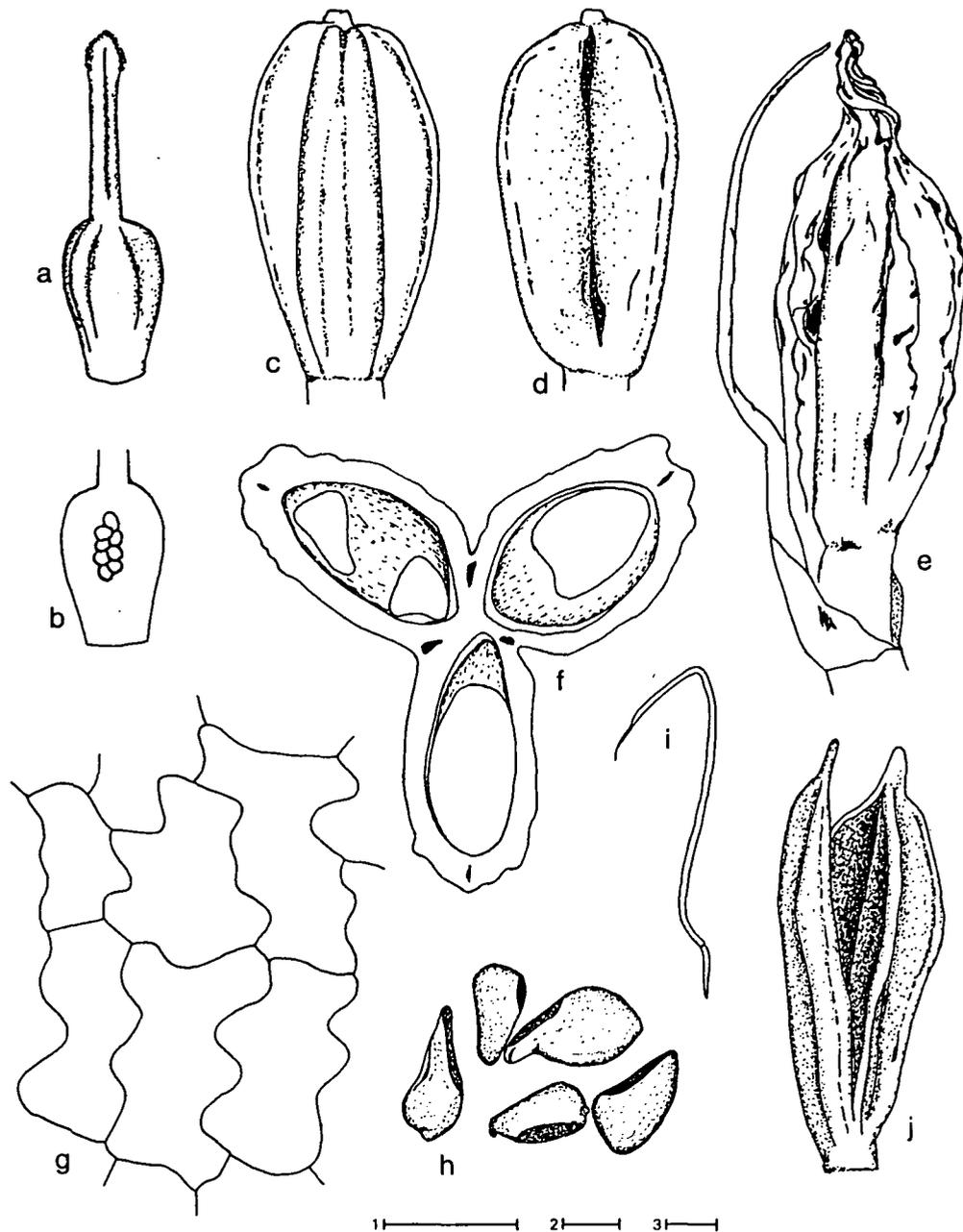


Abbildung 32: *Ornithogalum broteroi* LAINZ, a Stempel, b Fruchtknoten geöffnet mit Samenanlagen, c, d, j reife Kapsel, e reife Kapsel mit Resten von Perigon und Filamenten, f Kapsel quer, g Testa des reifen Samens (Aufsicht), h reife Samen, i Keimling (epigäische Keimung).- Maßstab 1 für f 1 mm, für h 2 mm; Maßstab 2 für g 25 μ m; Maßstab 3 für a, b, c, d, e, j 1 mm, für i 1 cm.

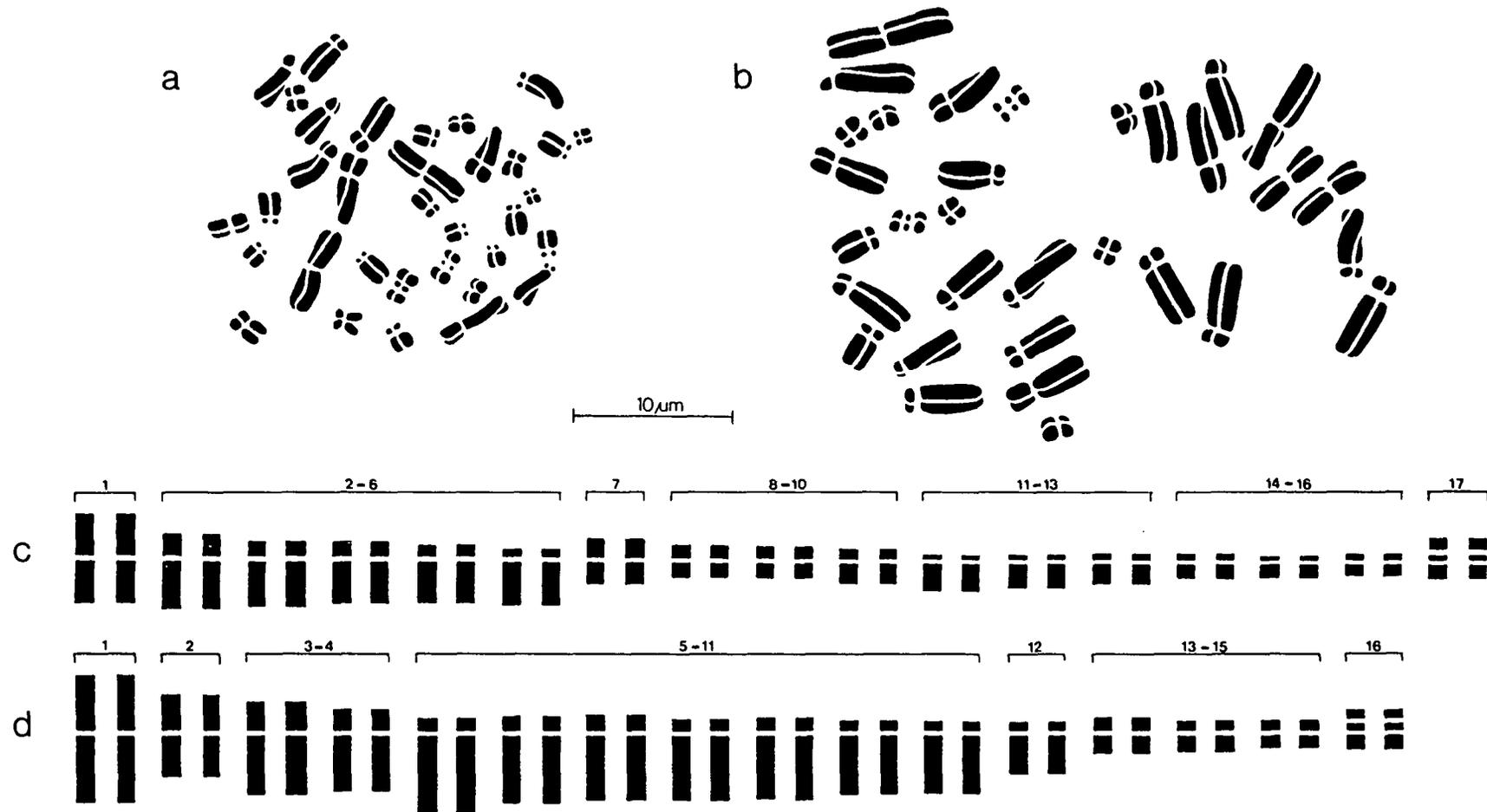


Abbildung 33: *Ornithogalum broteroi* LAINZ, $2n=34$, a colchizinierte Metaphase, c Karyogramm; *Ornithogalum reverchonii* LANGE, $2n=32$, b colchizinierte Metaphase, d Karyogramm.

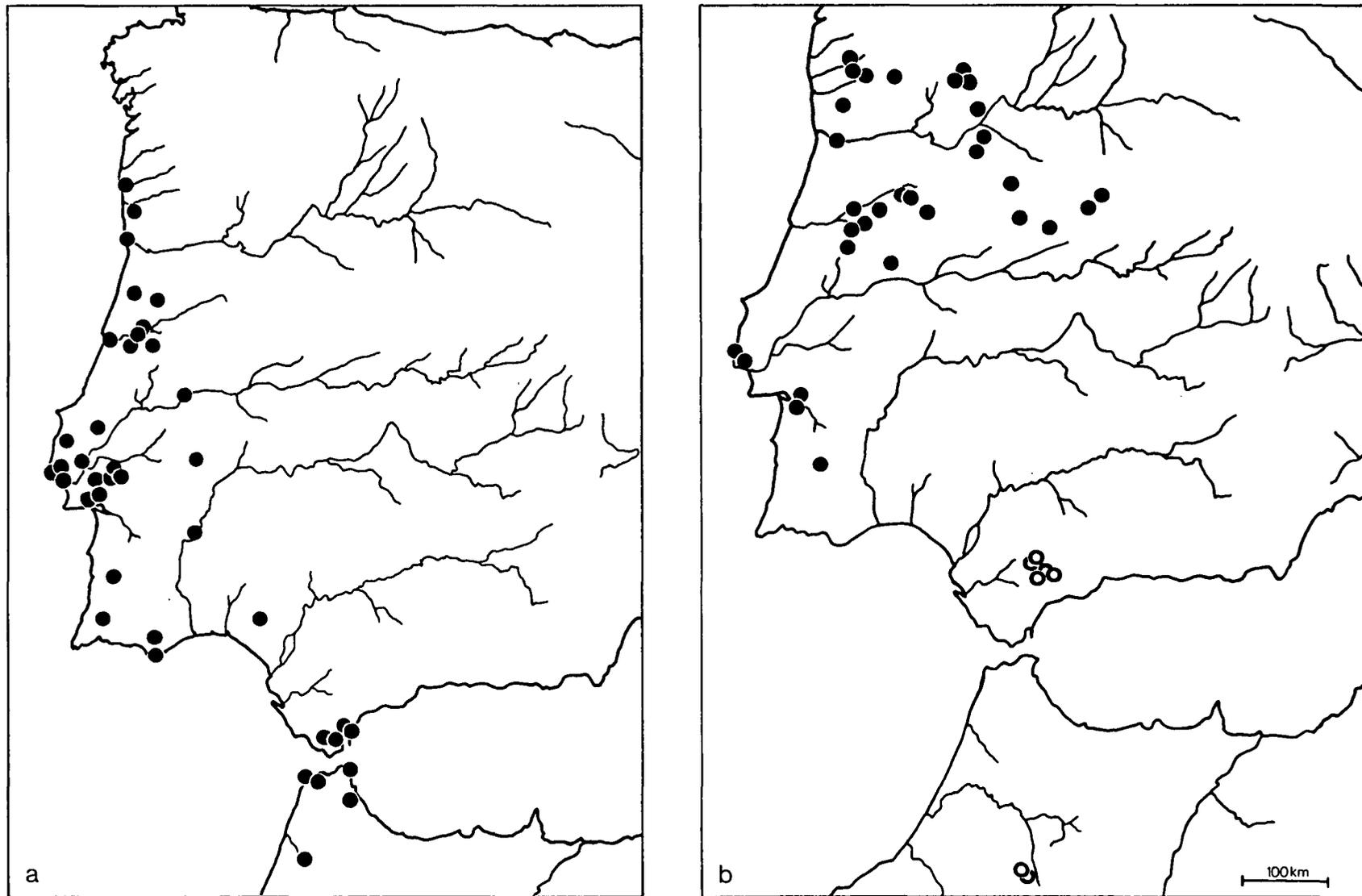


Abbildung 34: Verbreitung der Untergattung *Cathissa*: a *Ornithogalum broteroi* LAINZ, b ● *Ornithogalum concinnum* agg., ○ *Ornithogalum reverchonii* LANGE.

Palma supra Algecira, 19. IV. 1876, E. HACKEL; (WU).

Abb. 34 zeigt die Verbreitung von *O. broteroi*; demnach ist diese Art auf Portugal, das südliche Spanien und das nördliche Marokko beschränkt.

5.17 *Ornithogalum concinnum* agg.

Taxonomie und Nomenklatur

Im Jahre 1796 beschrieb SALISBURY eine dem *O. broteroi* ähnliche Pflanze, die sich von diesem Taxon jedoch durch das Vorhandensein von mehreren Laubblättern unterscheidet. Er nannte diese Art *Ornithogalum concinnum* und nicht, wie mehrfach angenommen wurde, "*Cathissa concinna*" (vgl. SALISBURY, Prod.: 240, 1796). Trotzdem wurde diese Species von RICHTER (1890) und COUTINHO (1913) in der Gattung *Ornithogalum* neu kombiniert.

Drei Jahre nach SALISBURY beschrieb LINK 1799 in seiner "Nachricht von einer Reise nach Portugal nebst botanischen Bemerkungen" einen *O. roccense*. Dieser soll laut Protolog dem "*O. unifolium*" gleichen, hat aber "folia plura". Die dritte Beschreibung die auf diese Art zutrifft ist jene von ROUY und de COINCY (in ROUY 1890: 167); von diesen Autoren wird die Art schließlich als *O. subcucullatum* bezeichnet.

Karyologie und Systematik:

Die Untersuchungen von NEVES (1952) zeigen, daß diese Milchstern-Art zwar immer die diploide Chromosomenzahl $2n=36$ aufweist, aber offenbar - mindestens - zwei verschiedene Karyotypen enthält. Der wohl auffälligste Unterschied zwischen beiden liegt in jenem Chromosom, das die sekundäre Einschnürung trägt (Abb. 37, Chromosom Nr. 18); so stellte NEVES zwei sowohl in ihrer Größe als auch in ihrer Gestalt verschiedene Typen dieses Chromosoms fest.

Für meine Studien standen leider nur Pflanzen folgender weniger Herkünfte zur Verfügung: Portugal, westlich von Lissabon, Cabo de Rocca, 1975, H. CHRISTIANSEN (zugesandt von Prof. HANSEN, Kopenhagen); Portugal, Serra da Estrela, Guarda, VIII. 1982, A. MATOS (Samenmaterial des Botanischen Gartens der Universität Coimbra).

Abb. 37 zeigt jeweils Metaphase und Karyogramm der beiden unterschiedlichen Typen; sie stimmen mit den Ergebnissen von NEVES überein. Da nun die beiden Karyogramme stark differieren aber wie ein Vergleich mit NEVES' Befunden zeigt, in sich konstant sind, handelt es sich wahrscheinlich um zwei verschiedene Arten. Dies wird auch durch die Untersuchungen von SAMPAIO (1931) bestätigt, der die

Art, auch ohne karyologische Befunde nicht für einheitlich hält. Er trennt eine Rasse "**subcucullatum**", die sich durch duftende Blüten und das Fehlen des grünen Perigonblattstreifens vom typischen **O. concinnum** unterscheidet, von diesem ab. Es ist also zu erwarten, daß sich die durch den Besitz verschiedener Karyotypen ausgezeichneten Pflanzen auch morphologisch unterscheiden - eine Tatsache die wohl auch für den Artrang der beiden Sippen spricht. Andererseits stehen sich diese zwei Sippen offensichtlich aber sehr nahe, weshalb sie hier unter **Ornithogalum concinnum** agg. zusammengefaßt werden.

Da von dieser Verwandtschaftsgruppe nur sehr wenig Lebendmaterial zur Verfügung stand, möchte ich die endgültige Klärung der Bestimmungsmerkmale und der korrekten Namen auf einen späteren Zeitpunkt verschieben. Die drei erwähnten Beschreibungen dürften für eine endgültige Aussage eher zu ungenau sein, daher wird die Benennung der beiden Sippen sehr wesentlich von der Typus-Wahl abhängen.

Die Tatsache, daß von SALISBURY nur wenige Belege vorhanden sind, bedeutet eine zusätzliche Schwierigkeit*. Der einzige Herbarbeleg, den ich ausforschen konnte, liegt im Herbarium De CANDOLLE in G. Er besteht nur aus einem Blütenschaft und einem Laubblatt. Das Etikett trägt die Aufschrift "**O. concinnum** Sal., Jardin D'angtel, m. Salisbury 1816". SALISBURY hat diese Art sicherlich nach lebenden Pflanzen beschrieben, die aus der Umgebung von Gibraltar stammen (vgl. Protolog). Da sich "1816" offensichtlich auf das Jahr der Zusendung bezieht, wird man den Beleg wahrscheinlich als Typus auswählen können.

Bei **Ornithogalum roccense** LINK ist das Originalmaterial, ebenso wie das von **O. brachystachys** C. KOCH, im Jahre 1943 in Berlin zerstört worden. Nachforschungen nach Dubletten in den Herbarien BR, C, FI, H, LIV, P, PH, und W verliefen negativ. Glücklicherweise erhielt ich jedoch Material von **O. concinnum** agg. vom "locus classicus" des **O. roccense**, dem Cabo de Rocca westlich von Lissabon (s. o.). Da ich in diesem Falle die Morphologie und die Karyologie eingehend untersuchen konnte bestimme ich den davon angefertigten Herbarbeleg Witt 5783 (SZU) zum Neotypus. Aus Samen der Typusaufsammlung gezogene Pflanzen werden im Botanischen Garten der Universität Salzburg kultiviert.

Den Herbarbeleg zur Beschreibung von ROUY und COINCY, der wahrscheinlich in Lyon liegt konnte ich noch nicht einsehen.

Bestimmungsmerkmale

Dieses Aggregat wurde oft zu **O. broteroi** gestellt, von dem es sich jedoch

* Herrn Prof. F. A. STAFLEU (Uppsala) sei für hilfreiche Informationen sehr herzlich gedankt.

deutlich durch die größere Zahl der Laubblätter, die freien Zwiebelschuppen, die Struktur der Testa und die Chromosomenzahl unterscheidet. Besonders kräftige Exemplare können vielleicht *O. reverchonii* etwas ähnlich sehen, sie sind jedoch an der Länge der Staubblätter (nur 1-3 mm) eindeutig zu unterscheiden. Interessant ist bei dieser Art auch die Keimung: sie ist, wie in dieser Artengruppe obligat, epigäisch. Allerdings entwickelten die Keimlinge aus Samenmaterial von *O. roccense* (Typus) nach kurzer Zeit bereits zwei Laubblätter, während im Gegensatz dazu die Keimlinge des anderen Karyotyps im gleichzeitigen Parallelversuch nur das Keimblatt ausgebildet hat.

Verbreitung: W-Spanien, Portugal

Gesehene Belege:

Portugal

Serra de Sintra, na encoste virada para o Guincho, 17. III. 1967, J. MATOS; (LD, COI). - Entre Erdeval e Lagares da Beira a cerca de 2 km de Lagares da Beira, 4. IV. 1967, J. MATOS et al.; (LD, COI). - Penhas Dourados, 8. V. 1961, J. MATOS et al.; (LD). - Sierra do Geres, Caminho de Loeonte a Barrageira, 3. VII. 1948, R. FERNANDES & SOUSA; (COI). - Sierra da Estrela, Cavao, Cimeiro, 18. VI. 1953, A. FERNANDES et al.; (COI). - Arredores da Guarda Noemi, 20. IV. 1952, A. FERNANDES et al.; (COI). - Estrada da Guarda a Vilar Formosa, 19. IV. 1952, A. FERNANDES et al.; (COI). - Vale do Guizo, estrada de Alcacer a Grandola, 12. IV. 1949, A. FERNANDES & SOUSA; (COI). - Luinta do Prado, Lomba, IV. 1945, A. FERNANDES; (COI). - Entre Figueira de Castelo Rodrigo e Mata de Lovbos, 25. IV. 1962, J. PAIRA et al.; (COI). - Serra de Estrela abaixo um ponco das Penhas da Saude, 21. VI. 1956, A. FERNANDES et al.; (LD). - Povia de Lanhoso, III. 1902, G. SAMPAIO; (LD). - Via Alcácer-Grandola, 12. IV. 1949, FERNANDES & SOUSA; (LD). - pr. Castelo Branco, 6. IV. 1963, J. MATOS et al.; (COI). - Entre Alcacer e Grandola, 18. IV. 1968, III. Reuniao de Bot. Peninsular Coi; (COI). - Arredores de Braganca. 17. IV. 1941, A. de B. Carneiro; (COI). - Tras-os-Montes, a cerca de 1 km de Sendim, 16. VI. 1958, A. FERNANDES et al.; (COI). - Braganca, cabeco de S. Bartholomos, VI. 1884, A. MOLLER; (COI). - Sierra de Reboçdaos, nos prados do cume da Serra, 14. VI. 1958, A. FERNANDES et al.; (COI).

Spanien

Prov. Salamanca, Sierra de Pena de Francia, Los Lobos, 3. VI. 1972, J. KOCH; (M). - Prov. Avila, Sierra de Gredos, 2. VI. 1972, J. KOCH; (M). - Avila, in rupestribus, V. 1907, C. PAU; (M). - Salamanca suelos poco profundos ente asomos graniticos Navosfrias, 17. V. 1980, E. RICO; (M). - Castile, Montagnes d'Avila, V. 1907, C. PAU; (WU). - Bejar, V. 1901; M. GANDOGGER; (M).

Wie Abb. 34b zeigt kommt *O. concinnum* agg. in Portugal und im westlichen Spanien vor. Mit großer Sicherheit dürfte sich das Areal dieser Art noch weiter nach Süden erstrecken, da ja die von SALISBURY beschriebenen Pflanzen aus der Umgebung von Gibraltar stammen.

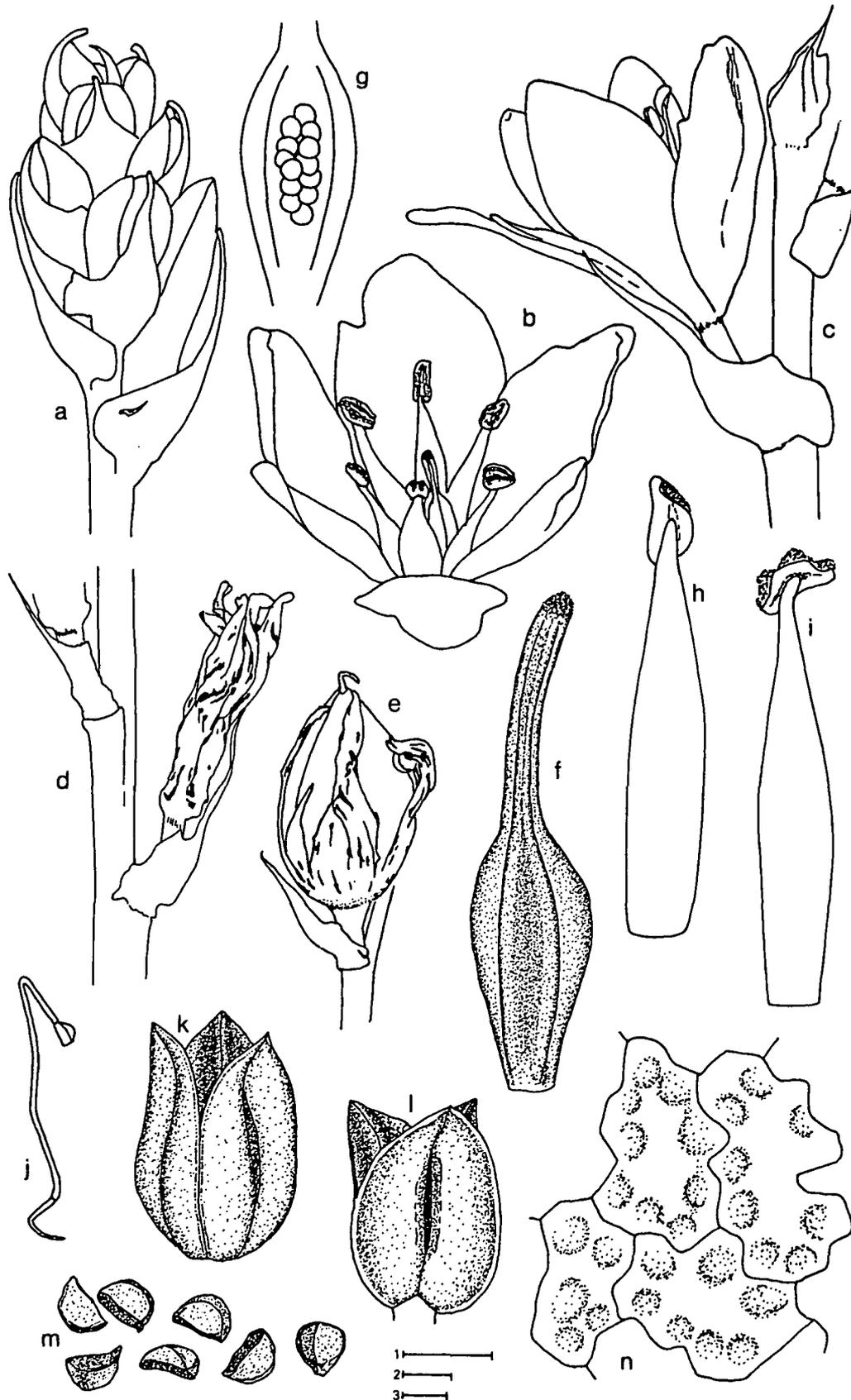


Abbildung 35: *Ornithogalum concinnum* agg. (*O. roccense* LINK, Neotypus), a Blütentraube im Knospenzustand, b, c geöffnete Blüte, d verwelkte Blüte, e reifende Kapsel, f Stempel, g Fruchtknoten geöffnet mit Samenanlagen, h äußeres Staubblatt, i inneres Staubblatt, j Keimling (epigäische Keimung), k, l reife Kapsel, m reife Samen, n Testa des reifen Samens (Aufsicht).- Maßstab 1 für f, g, h, i 2 mm, für a, b, c, d, e, k, l 5 mm, für j 1 cm; Maßstab 2 für n 25 µm; Maßstab 3 für m 2 mm.

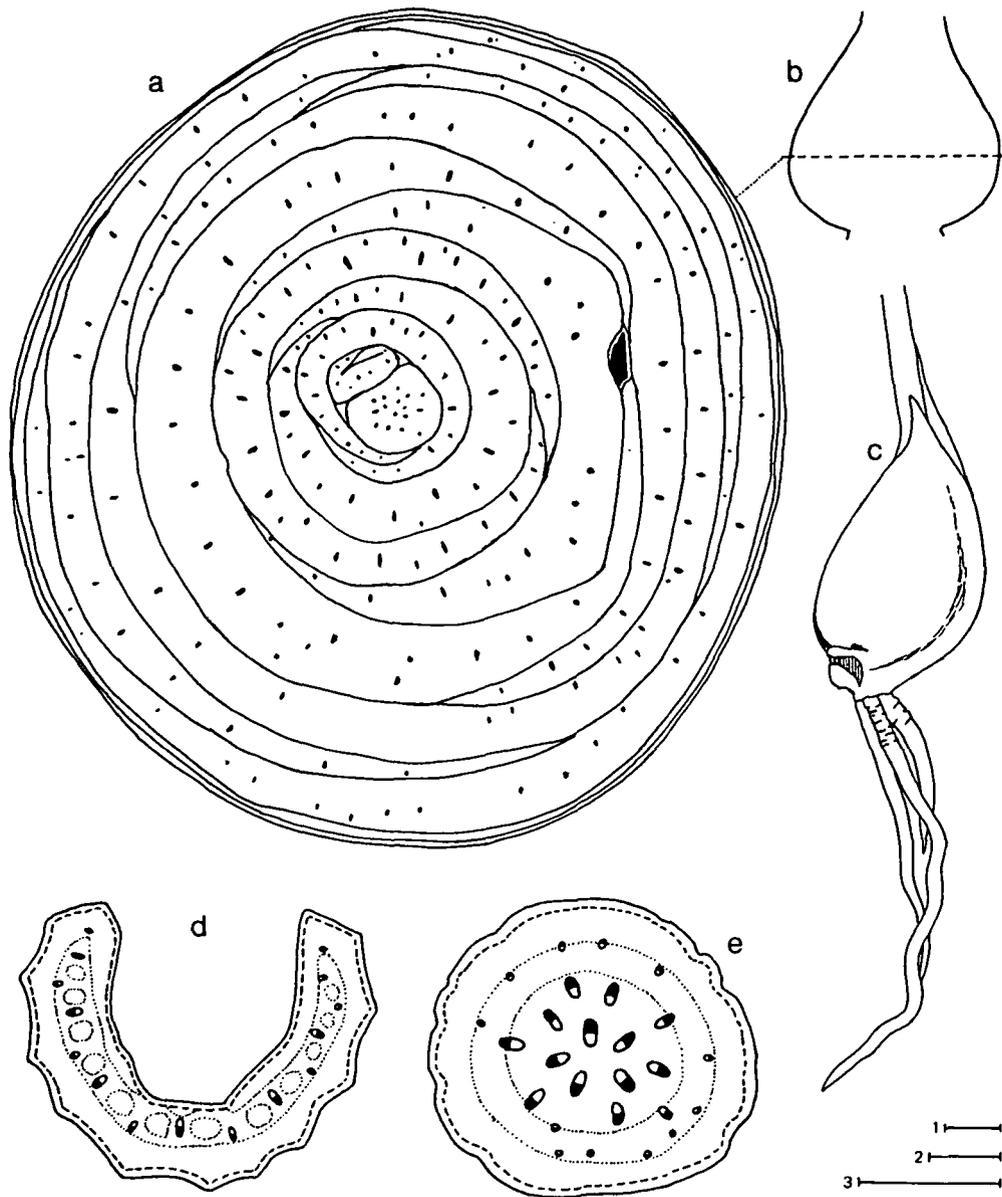


Abbildung 36: *Ornithogalum concinnum* agg. (*O. roccense* LINK, Neotypus),
 a Zwiebel quer, b Zwiebel schematisch, c Nebenzwiebel, d Blatt quer, e
 Schaft quer.- Maßstab 1 für a 1mm, für c 2,5 mm; Maßstab 2 für b 5 mm;
 Maßstab 3 für d, e 1 mm.

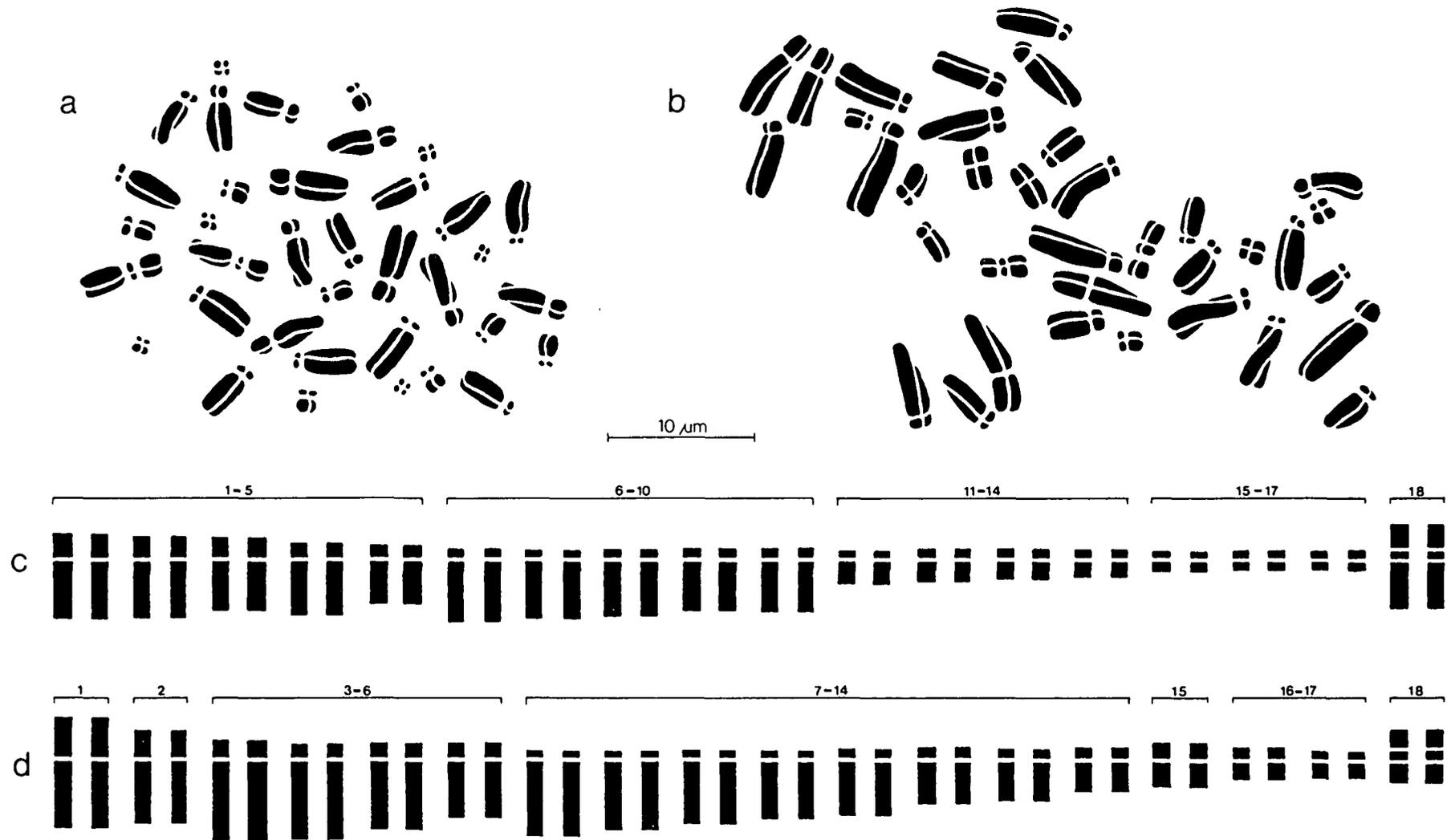


Abbildung 37: *Ornithogalum concinnum* agg.: *Ornithogalum roccense* LINK (Neotypus), $2n=36$, a colchizinierte Metaphase, c Karyogramm; b, d colchizinierte Metaphase und Karyogramm des zweiten Karyotyps (vgl. 5.17).

5.18 *Ornithogalum reverchonii* Lange in Wilk., Ill. Fl. Hisp. 2: 117 (1891)

Taxonomie und Nomenklatur

Diese seltene *Ornithogalum*-Art wurde von LANGE anhand einer Aufsammlung von Elise REVERCHON beschrieben. *O. reverchonii* wurde von WILLKOMM 1891 sehr treffend abgebildet und ist so charakteristisch, daß eine Abgrenzung gegenüber anderen Arten nie Schwierigkeiten bereitet hat.

Als Typus kann das von E. REVERCHON ausgegebene Exsiccata gelten. In der Beschreibung von LANGE ist als Sammeljahr 1889 angegeben. Dieses stimmt zwar nicht mit der Aufschrift der Etiketten "Plantes de Andalusie 1890" überein, doch dürfte der zusätzliche Vermerk "in Litt. 1889" auf einen Irrtum hinweisen. Da außerdem im Protolog die Ausgabe als Exsiccata erwähnt wird, und es offenbar nur eine Aufsammlung von REVERCHON vom "locus classicus" gibt, muß es sich dabei um jene Pflanzen handeln, die LANGE gesehen hat.

Typus: Sierra de Ronda sur les rochers calcaires, rare, 4. juin; Holo-Lectotypus G, Isotypi G, LD, LE, W, WU.

Bestimmungsmerkmale (Abb. 38):

Diese Art ist an den im Bestimmungsschlüssel (vgl. p. 13) angegebenen Merkmalen sofort zu erkennen. Hervorgehoben sollen die 6-9 mm langen Antheren werden, durch die sich diese Art von allen anderen hier behandelten unterscheidet.

Karyologie:

Pflanzen folgender Herkünfte wurden untersucht: Spanien, Montejacque near Ronda, in limestone crevices, DAVIS 61526 - Spanien, Cadiz, pr. oppidulum Grazalema, Sierra del Pinar, Puerto de las Palomas, 5. IV. 1981, F. & S. CASAS. Die Pflanzen aus beiden Aufsammlungen haben einheitlich $2n=32$ (Abb. 33b, d) wodurch die Vermutung von CASAS & GUARDIA (1977), daß es sich bei den von ihnen festgestellten $2n=36$ um $2n=32 + 4 B$ handelt, bestätigt wird.

Verbreitung: S-Spanien, Marokko

Gesehene Belege:

Marokko

5 km ad bor.-occid ab El Hajeb., ad marg. viae, 13. IV. 1936, G. SAMUELSON; (LD).
- El Hajeb, Beni Mtir, in agris, 13. IV. 1936, E. WILCZEK; (BP, G).

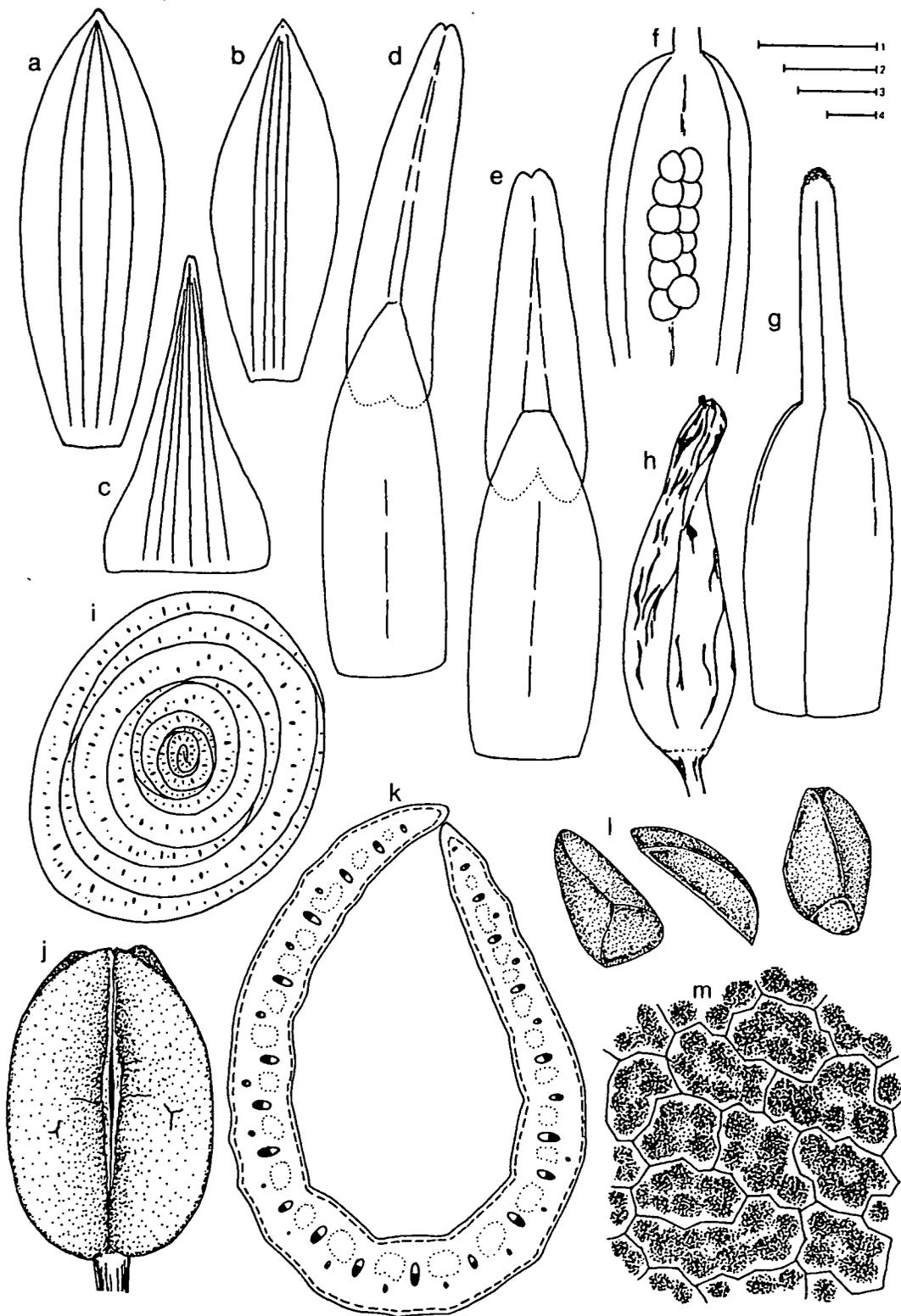


Abbildung 38: *Ornithogalum reverchonii* LANGE, a äußeres Perigonblatt, b inneres Perigonblatt, c Braktee, d äußeres Staubblatt, e inneres Staubblatt, f Fruchtknoten geöffnet mit Samenanlagen, g Stempel, h verwelkende Blüte, i Zwiebel quer, j Kapsel, k Blatt quer, l reife Samen, m Testa des reifen Samens (Aufsicht).- Maßstab 1 für k 1 mm; Maßstab 2 für a, b, c, h, i, j 5 mm, für e, f, g 2 mm; Maßstab 3 für l 2,5 mm; Maßstab 4 für m 30 μ m.

Spanien

Prov. Gäditana, Serronia de Ronda, in rupestribus graminosis, Sierre de Conis supr. Jimera, inter Grazalema et. Sierra de Alibe, pr. Monteopate, 29. V. 1895, PORTA; (M, WU). - Sierra de Ronda sur les rochers calcaines, Andalusien, 4. VI. 1890, E. REVERCHON; (LE, G, LD, W). - Prov. Malaga, Kalkwände bei Grazalema, 13. IV. 1973, H. MERXMÜLLER & W. GLEISSNER; (M). - Cadiz, pr. oppidulum Grazalema, Sierra del Pinar, Puerto de las Palomas, 5. IV. 1981, F. & S. CASAS; (M).

Ornithogalum reverchonii dürfte auf Marokko und Spanien beschränkt sein, die Lage der bisher bekannten Fundorte aus Abb. 34b hervor.

6. Diskussion

Die Konstanz der Sippen des hier behandelten Formenkreises und damit auch ihr Artrang wurde nicht nur im vorigen Jahrhundert (z. B. NEILREICH 1858), sondern bis in die jüngste Vergangenheit (z. B. CULLEN & RATTER 1967) angezweifelt; besonders die Variabilität des Karyotyps wurde immer wieder betont (z. B. MURIN & MAJAKOVSKA 1979). Aufgrund dieser Angaben hielten es viele Autoren für nicht ungewöhnlich, daß für ein und dasselbe Taxon mehrere verschiedene Chromosomenzahlen publiziert wurden (z. B. LÖVE & LÖVE 1974). Nun zeigen jedoch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse, daß die Sippen sowohl morphologisch als auch karyologisch äußerst konstant sind; so war es ja auch möglich, fast sämtliche Herbarbelege eindeutig zu determinieren und sogar Keimlinge anhand ihres Karyogramms der jeweiligen Art zweifelsfrei zuzuordnen. Eine Ausnahme macht nur der Karyotyp von *O. narbonense*, des einzigen polyploiden Vertreters der hier behandelten Artengruppe, dessen Chromosomenzahl innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann. Dieses Phänomen ist jedoch bei Polyploidsippen nicht selten (vgl. EHRENDORFER 1963) und beruht auf Verteilungsunregelmäßigkeiten der Chromosomen in Mitosen und Meiosen. Nach EHRENDORFER (1963) sind jedoch "... Polyploide ... wegen des Vorhandenseins mehrerer Genome gegenüber solchen Zahlenschwankungen relativ tolerant ...", eine Feststellung die auch auf *O. narbonense* zutrifft, da die untersuchten Pflanzen weder in morphologischer Hinsicht, noch in Bezug auf ihre Fertilität (Samenansatz) die Variation im Karyotyp widerspiegeln.

Bei allen hier behandelten anderen Arten ist, abgesehen von gelegentlich vorhandenen B-Chromosomen, die aber immer deutlich erkennbar sind, der Karyotyp, zumindest nach den hier verwendeten Präparationsmethoden, völlig einheitlich. Aus diesem Grunde muß man annehmen, daß sämtliche abweichende Zählungen auf Fehlbestimmungen zurückzuführen sind. Bei Berücksichtigung der

bisher völlig unzureichenden Kenntnis der Merkmale, Nomenklatur und Taxonomie der Arten, sind solche Irrtümer jedoch durchaus einzusehen. Nach entsprechender Zuordnung konnten jedoch auch Zählungen an nicht richtig determinierten Pflanzen als wertvolles Datenmaterial benützt werden. Durch seine große Konstanz stellt der Karyotyp somit ein wesentliches Kriterium zur Artabgrenzung dar; darüberhinaus läßt ein Vergleich der Chromosomensätze aber auch Schlüsse über die verwandtschaftlichen Verhältnisse und die Phylogenie dieser Artengruppe zu.

Am überraschendsten ist wohl in diesem Zusammenhang das Ergebnis, daß die drei Arten *O. creticum*, *O. brachystylum*, und *O. prasinantherum*, die von ZAHARIADI (1977a, 1978) in zwei verschiedene Sektionen (!) gestellt wurden, in ihren Karyogrammen in so hohem Maße übereinstimmen, daß eine nahe Verwandtschaft angenommen werden muß. Unterstützt wird dieser Befund noch dadurch, daß sich das Hauptareal dieser Arten vom Peloponnes über das von GREUTER (1971) als "Südägäis" bezeichnete Gebiet erstreckt. Dieser Teil der Ägäischen Inselwelt ist durch eine große Zahl von gemeinsamen endemischen Arten und Verwandtschaftskreisen ausgezeichnet (RECHINGER 1950, GREUTER 1971, 1972), eine Tatsache die auf die erdgeschichtliche Entwicklung dieses Inselbogens zurückzuführen ist. Nach GREUTER (1970) faltete sich aus dem eozänen Meer im Laufe des Oligozäns ein Gebirge auf, daß sich kranzförmig um den Südtteil der Kykladenmasse legte. Dieses Gebirge bildete im Miozän eine Landbrücke, die im Norden von Binnenseen und im Süden vom Meer begrenzt war. Während des Pliozäns wurde diese Landverbindung durch Hebung des Meeresspiegels unterbrochen, wodurch es zur Gliederung in Inseln und Inselgruppen kam. Durch diese Ereignisse wurde die Vegetation des Miozäns auf zahlreiche teilweise kleine Inselbiotope beschränkt. RUNEMARK (1969) zeigt, daß im Falle einer Inselwelt mit annähernd geschlossener natürlicher Vegetation die Fernverbreitung kaum eine Rolle spielt und Selektion in Verbindung mit Randeffekten ("genetic drift") zur Ausbildung von eigenen Rassen in den so entstandenen Kleinpopulationen führt. Diese Evolutionsmechanismen dürften auch der Grund dafür sein, daß die drei erwähnten *Ornithogalum*-Sippen sowohl morphologisch als auch karyologisch gut unterscheidbare Arten geworden sind. Als Parallellfall können hier die Untersuchungen von SNOGERUP (1967) an *Erysimum* sect. *Cheiranthos* in der Ägäis angeführt werden, die in vielen Bereichen große Ähnlichkeiten mit dem geographischen Verhalten von *Ornithogalum* zeigen. Neben drei *Erysimum*-Arten, je eine am Peloponnes, auf Kreta und auf Rhodos, hat diese Verwandtschaftsgruppe noch weitere Sippen im Zentralbereich der griechischen Inselwelt, nämlich auf den Kykladen, auf Euboea und auf Skyros. Auch bei *Ornithogalum* ist es wahrscheinlich, daß auf den Kykladen noch weitere Sippen mit $2n=28$ festgestellt

werden. Die Funde von RECHINGER (vgl. 5.6) von *O. creticum*, oder einer zumindest morphologisch sehr ähnlichen Sippe auf den Kykladen-Inseln Dyo Adelphi und Saphrania sprechen für diese Annahme*.

Während *O. creticum* und *O. brachystylum* offensichtlich auf die Ägäis beschränkt sind, hat *O. prasinantherum* Vorposten auf den dalmatinischen Inseln. Dieses Verbreitungsmuster ist jedoch durchaus nicht ungewöhnlich und tritt bei mehreren Arten und Artengruppen, deren Hauptareal im südlichen Griechenland gelegen ist, auf. (z. B. *Phagnalon graecum* - RECHINGER 1950, *Inula verbascifolia*-Gruppe - RECHINGER 1938, diploide *Arum*-Arten - BEDALOV 1981).

Möglicherweise wirkten in der Inselwelt der Adria ähnliche Entwicklungsprozesse wie in der Ägäis; Befunde bei *Centaurea* (GINZBERGER 1920, 1921) und *Asperula* (KORICA 1978, 1979, 1981) sprechen für diese Annahme. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß im Miozän auch die Insel Pelagruza mit dem Festland verbunden war (vgl. GINZBERGER 1920). Aufgrund der Tatsache, daß die bisherigen Nachweise von *O. prasinantherum* in Jugoslawien genau in jenem Gebiet liegen, in dem eine Landverbindung zu Pelagruza noch bis ins Diluvium angenommen wird, wäre es denkbar, daß auch *O. visianicum* diesem Verwandtschaftskreis angehört. Eine sichere Aussage könnte in diesem Fall jedoch wohl nur durch eine karyologische Analyse erbracht werden.

Die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Artengruppe mit $2n=28$ zeigen aber auch, wie schwierig es ist, allein aufgrund von morphologischen Daten eine Gliederung der Gattung bzw. Untergattungen vorzunehmen. So hat ZAHARIADI (1965b) das Merkmal der Perigonfarbe - das sicher sehr auffällig ist - hier überbewertet. Ein Vergleich mit *O. pyrenaicum* und auch mit *O. creticum* demonstriert jedoch, daß sich der Farbton des Perigons im Zuge einer Sippendifferenzierung relativ leicht ändern kann. Auf diese Tatsache weisen auch die Untersuchungen von KUSHNIR et al. (1977) an *O. fuscescens* aus Israel hin. Diese gelblich blühende Sippe ist im Chromosomensatz *O. narbonense* so ähnlich, daß trotz der völlig anderen Farbe eine nahe Verwandtschaft angenommen werden muß.

Eine weitere direkte phylogenetische Zusammengehörigkeit ist auch noch zwischen den Arten *O. sorgerae* und *O. narbonense* festzustellen - so besteht das Karyogramm von *O. narbonense* offensichtlich aus drei diploiden Chromosomensätzen von *O. sorgerae* (vgl. Abb. 8). Da sich die beiden Arten zudem

* An dieser Stelle soll auch erwähnt werden, daß ich noch eine weitere, bisher unbeschriebene Art mit der Chromosomenzahl $2n=28$ - leider ohne bekannte Wildherkunft - in Kultur habe. Da auch das Karyogramm dieser Pflanze sehr gut mit dem von *O. creticum* übereinstimmt, vermute ich, daß sie aus der Ägäis stammt.

morphologisch sehr nahe stehen, kann eine autopolyploide Entstehung von *O. narbonense* aus *O. sorgerae* angenommen werden. Da nach EHRENDORFER (1963) Autopolyploidie bei Pflanzen jedoch relativ selten ist, soll erwähnt werden, daß es durchaus möglich ist, daß *O. narbonense* aus sich äußerst nahestehenden, karyologisch nicht unterscheidbaren Sippen entstanden ist. Die Untersuchungen von KUSHNIR et al. (1977) an "*O. narbonense* ssp. *brachystachys*" mit ebenfalls $2n=18$, der zwar ein mit *O. sorgerae* identisches Karyogramm zeigt, bei dem jedoch die auffällige Krümmung des Perigons nicht erwähnt wird, lassen eine solche Möglichkeit offen. In diesem Falle könnte man jedoch kaum von echter Allopolyploidie sprechen, sondern man müßte *O. narbonense* als "intervarietal polyploid" (STEBBINS 1947) bezeichnen.

Beim Artenpaar *O. narbonense* und *O. sorgerae* liegt offensichtlich der Fall vor, daß sich aus einer diploiden Grundart eine durchschlagskräftige Polyploidsippe mit starker Ausbreitungstendenz entwickelt hat. Derartige Fälle, daß Polyploidsippen ein wesentlich größeres Areal besiedeln als die möglichen diploiden Ausgangsarten, sind bereits in zahlreichen Verwandtschaftsgruppen festgestellt und diskutiert worden; als Beispiele seien die Arbeiten an *Galium*, *Achillea* (EHRENDORFER 1958, 1959, 1961, 1968), *Veronica* (FISCHER 1967) und *Arum* (BEDALOV 1981) angeführt. Direkte Parallelen zeigt auch der Polyploidkomplex von *Urginea maritima* agg., dessen Diploid-Sippen zwar weiter verbreitet sind (zentraler Mittelmeerraum und Atlasgebirge), dessen Gesamtareal sich jedoch fast vollständig mit dem von *O. narbonense* deckt (vgl. SPETA 1980).

Bei allen übrigen hier behandelten Arten des Subgenus *Beryllis* ist jedoch zumindest anhand des Karyogramms kein direkter phylogenetischer Zusammenhang feststellbar. Es ist, wie bereits erwähnt wurde, keine einheitliche Grundzahl vorhanden, sondern die Chromosomenzahlen bilden eine fast kontinuierliche dysploide Reihe mit $2n=16, 18, 22, 24, 26, 28$ und 32 . Vergleicht man die Karyotypen der einzelnen Arten (Abb. 4, 8, 13, 17 und 26), so fällt auf, daß bei höheren Chromosomenzahlen stets die Anzahl der größeren Chromosomen vermindert und die der kleineren vermehrt ist; zudem ist eine kontinuierliche Abnahme der metazentrischen zugunsten der subtelozentrischen Chromosomen zu bemerken. Diese Befunde könnten auf eine mögliche Entstehung dieses Verwandtschaftskreises durch "fusion and fission" (vgl. DARLINGTON 1973 und dort zit. Lit.) von Chromosomen hinweisen. Leider kann man über diesen Mechanismus der Artbildung, mit Ausnahme von Gattungen mit polyzentrischen Chromosomen (z. B. *Luzula* - BROWN 1954) bisher nur vage Vermutungen anstellen doch können auch in einigen Verwandtschaftskreisen mit "normalen" Chromosomen die karyologischen Unterschiede zwischen nahe verwandten Sippen durch solche

Annahmen sehr gut erklärt werden (z. B. *Cephalanthera* - SCHWARZACHER & SCHWEIZER 1982).

Einen Hinweis auf das mögliche Wirken eines derartigen Evolutionsprinzips geben auch die *Ornithogalum*-Arten mit $2n=28$. So macht eine Vergleich der Karyogramme von *O. creticum* und *O. prasinantherum* eine Entstehung der unterschiedlichen Chromosomensätze durch "fusion or fission" von Chromosomenabschnitten sehr wahrscheinlich; im Gedankenexperiment lassen sich die beiden Karyotypen mit wenigen Manipulationen ineinander "umbauen" (vgl. Abb. 17).

Die karyologischen Befunde der zur Untergattung *Cathissa* gerechneten Arten *O. broteroi* $2n=34$, *O. concinnum* agg. $2n=36$ und *O. reverchonii* $2n=32$ deuten ebenfalls in diese Richtung, allerdings ist bei keiner Art - nicht einmal innerhalb von *O. concinnum* agg. die direkte Ableitung des Karyotyps aus dem Chromosomensatz einer anderen Art möglich.

Die Chromosomen-Bänderung brachte das Ergebnis, daß mittel- und westeuropäische Arten durchwegs heterochromatinarm sind. Einige Taxa im Osten des behandelten Gebietes weisen jedoch heterochromatische Chromosomenabschnitte auf. Hier könnte sich eine Parallele zu *Scilla* aufzeigen (vgl. SPETA 1979), allerdings sind von *Ornithogalum* derzeit noch viel zu wenige Daten bekannt. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch noch die Tatsache, daß sich das Artenpaar *O. creticum* und *O. brachystylum* im Karyogramm nur durch kleine heterochromatische Bereiche an den Enden bestimmter Chromosomen unterscheidet. Dieses Phänomen, das bei mehreren Artengruppen auftritt (z. B. *Dactylis glomerata* agg. - WETSCHNIG 1983) ist offensichtlich eng mit den Prozessen der Artbildung verknüpft. Möglicherweise könnte in diesem Fall noch - durch allerdings sehr aufwendige Meßmethoden - eruiert werden, ob die Heterochromatinkomponente additiven oder substitutiven Charakter hat (zur Problematik vgl. LOIDL 1983).

Zur Gliederung der Gattung *Ornithogalum* und zu den verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb dieser Gattung ist weiters zu bemerken, daß die Abtrennung von eigenen Gattungen, wie dies SALISBURY (1866) vorgenommen hat, sicherlich nicht berechtigt ist, ja es stellt sich sogar die Frage, ob bei der Einstufung als Untergattungen nicht ein Merkmal - nämlich das der Infloreszenz - überbewertet wird. So zeigen z. B. *O. brevistylum* (subgen. *Beryllis*) und das aufgrund des Infloreszenzbaues zum Subgenus *Heliochamos* gerechnete *O. comosum* (sensu "Flora europaea") im Blütenbau so große Ähnlichkeiten, daß man die Blüten der beiden Arten praktisch nicht unterscheiden kann; dies geht soweit, daß sogar die "Schlafbewegungen" sowohl bei *O. comosum*, als auch bei *O. brevistylum* in gleicher

Weise zu beobachten sind, während sie ja bei einem Großteil der Vertreter des subgen. **Beryllis** fehlen (vgl. Tab. 1). Dieser Vergleich ist umso verblüffender, da sich die Vertreter der Untergattung **Beryllis** ja gerade an Merkmalen im Blütenbereich unterscheiden lassen, er zeigt aber auch wie schwierig eine natürliche Gliederung der Gattung **Ornithogalum** sein wird. Aus diesem Grunde schließe ich mich, zumindest bevor ein umfangreiches Datenmaterial über die gesamte Gattung **Ornithogalum** in morphologischer, karyologischer, chorologischer und chemischer Hinsicht vorliegt, der von BAKER (1873) und ZAHARIADI (1965b) durchgeführten Gliederung der hier behandelten **Ornithogalum**-Arten in die Untergattungen **Beryllis** (SALISB.) BAKER und **Cathissa** (SALISB.) BAKER an. Zu **O. reverchonii**, das manchmal auch zum Subgen. **Beryllis** gerechnet wird (ZAHARIADI 1980), wäre noch zu erwähnen, daß es aufgrund morphologischer Daten (kurzer Pedicellus) und chorologischer Befunde (zusammen mit **O. broteroi** und **O. concinnum** agg. in Westeuropa und Nordwestafrika, Abb. 34) zur Untergattung **Cathissa** zu stellen ist.

Abschließend sei bemerkt, daß diese Studien nur ein vorläufiges Ergebnis darstellen und noch weitere intensive Untersuchungen an dieser Artengruppe notwendig sind um ein abgerundetes Bild dieses Formenkreises zu erhalten. Mehrere gesehene Herbarbelege und einige Chromosomenzahlen und Karyogramme (z. B. in CULLEN & RATTER 1967), die noch nicht bestimmten Arten zuzuordnen sind, lassen den Schluß zu, daß besonders im irano-turanischen Raum noch weitere neue Arten zu entdecken sind. Dies gilt jedoch nicht nur für die hier behandelte Artengruppe, sondern wahrscheinlich auch für andere Verwandtschaftskreise der Gattung **Ornithogalum**. Da die hier vorliegende Arbeit zeigt, daß durch karyologische Studien, verbunden mit morphologischen Untersuchungen, die taxonomisch-systematischen Probleme durchaus befriedigend zu klären sind, wäre es wünschenswert, wenn auch andere Formenkreise dieser Gattung in entsprechender Weise behandelt würden. Möglicherweise läßt ein auf diese Weise ermitteltes, umfangreiches Datenmaterial dann auch Schlüsse über die Phylogenie der gesamten Gattung zu.

7. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Univ.- Doz. Dr. F. SPETA für die Überlassung des Themas, für zahlreiche anregende Diskussionen und für seine Hilfe bei der Materialbeschaffung recht herzlich bedanken. Mein weiterer Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr. D. FÜRNKRANZ für den Arbeitsplatz am Institut für Botanik der Universität Salzburg, für seine immerwährende Hilfe und für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Auch meiner Kollegin Frau A. SIEBENBRUNNER

gebührt mein aufrichtiger Dank, da ohne ihre Hilfe die ausgedehnten Sammelreisen nicht durchführbar gewesen wären; außerdem hat sie mir in zahlreichen Fachgesprächen wichtige Anregungen für diese Arbeit gegeben. Weiters soll auch Herrn Univ.-Prof. Dr. H. NIKLFELD, Herrn Dr. W. GUTERMANN und Frau L. SCHRATT für wichtige Hinweise und ihre Hilfe bei der Literaturbeschaffung mein Dank ausgesprochen werden.

Nicht vergessen sollen an dieser Stelle die Gärtner des Botanischen Gartens der Universität Salzburg, Herr H. KUNRATH und Herr H. P. GRUBER, werden, die meine Kulturen in dankenswerter Weise betreuten und mir durch ihre fachliche Beratung in Bezug auf die Kulturbedingungen eine große Hilfe waren.

Abschließend soll mein Dank noch einmal an alle Damen und Herren, sowie an alle Botanischen Gärten und Herbarien gehen, die durch Zusendung von Lebend- und Herbarmaterial diese Arbeit erst ermöglichten.

8. Zusammenfassung

1. Vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der Systematik, Taxonomie und Chorologie von 16 mit Ausnahme von *O. shelkovnikovii*, europäischen Vertretern der *Ornithogalum*-Untergattungen *Beryllis* (SALISB.) BAKER und *Cathissa* (SALISB.) BAKER. Die Studien erfolgten vorwiegend an lebenden Pflanzen; die karyologischen Analysen wurden mittels KE-Färbung und Giemsa-banding-Technik durchgeführt. Zur Feststellung der Verbreitung der einzelnen Taxa wurden zahlreiche Belege mehrerer größerer europäischer Herbarien revidiert.
2. Die Chromosomenzählungen, teilweise an einer großen Anzahl von Individuen von zahlreichen Herkunftsn durchgeföhrt, ergaben für folgende Taxa: *O. pyrenaicum* (ssp. *pyrenaicum* und ssp. *sphaerocarpum*) $2n=16$ (+ 0 bis 4B), *O. narbonense* $2n=54$ (bzw. 49-61), *O. brevistylum* $2n=24$, *O. creticum* $2n=28$, *O. brachystylum* $2n=28$, *O. spetae* $2n=16$, *O. ponticum* $2n=16$, *O. shelkovnikovii* $2n=26$, *O. arcuatum* agg. $2n=32$, *O. sorgerae* $2n=18$, *O. broteroi* $2n=34$, *O. concinnum* agg. $2n=36$ und *O. reverchonii* $2n=32$. Die Karyogramme dieser Arten werden dargestellt. Mit Ausnahme des hexaploiden *O. narbonense* sind alle untersuchten Arten diploid und besitzen ein konstantes artcharakteristisches Karyogramm.
3. Entgegen zahlreichen Angaben in der Literatur ergaben die morphologischen Befunde, in Übereinstimmung mit den karyologischen Daten, daß die hier

untersuchten Sippen deutlich trennbare Arten sind. (Bestimmungsschlüssel p. 13)

4. Die bisher überwiegend als Arten behandelten Sippen *O. pyrenaicum* und *O. sphaerocarpum* werden aufgrund von morphologischen und karyologischen Daten in den Rang von Unterarten versetzt.

Für die Art mit $2n=24$ Chromosomen, die bisher fast ausschließlich als *O. pyramidale* bezeichnet wurde, muß der Name *O. brevistylum* verwendet werden, da sowohl die Beschreibung als auch der Typus von *O. pyramidale* eine völlig andere Pflanze betreffen. Von *O. brevistylum* wird ein Lectotypus bestimmt.

Die Lectotypus-Wahl von *O. narbonense* (STEARN 1983) wird verworfen, da sie der LINNÉ'schen Beschreibung widerspricht; ein neuer Lectotypus wird bestimmt, wodurch die Art den bisher üblichen Namen beibehalten kann.

Unter *O. arcuatum* und *O. concinnum* verbergen sich mehrere verwandte Sippen, daher werden diese Taxa vorläufig als Aggregate bezeichnet.

Zwei neue Arten, *O. spetae* und *O. sorgerae* werden beschrieben (p. 62 und p. 80). Von *O. reverchonii* wird ein Lectotypus, von *O. roccense* LINK (= *O. concinnum* SALISB.?) wird ein karyologisch untersuchter Neotypus festgelegt.

5. Die Verbreitung von *O. pyrenaicum*, *O. narbonense*, *O. brevistylum*, *O. creticum*, *O. brachystylum*, *O. prasinantherum*, *O. visianicum*, *O. ponticum*, *O. arcuatum* agg., *O. shelkovnikovii*, *O. fischerianum*, *O. broteroi*, *O. concinnum* agg. und *O. reverchonii* wird in Kartenform dargestellt.

Das Areal von *O. brevistylum* ist wesentlich größer als bisher angenommen; die Art wird erstmals für Griechenland, die Türkei und die UdSSR mitgeteilt.

Das Vorkommen von *O. prasinantherum* ist entgegen den bisherigen Angaben nicht auf Griechenland beschränkt; die Art wird erstmals in Jugoslawien (Dalmatinische Inseln) nachgewiesen.

6. *O. sorgerae* ist mit großer Sicherheit die diploide Ausgangssippe des hexaploiden *O. narbonense*. Bei *O. narbonense* wird eine Entstehung durch Autopolyploidie angenommen.

Entgegen den bisherigen Ansichten kann zwischen den drei Arten *O. creticum*, *O. brachystylum* und *O. prasinantherum* aufgrund von karyologischen und chorologischen Daten eine Verwandtschaft angenommen werden. Die Entwicklung dieser Sippen im Zusammenhang mit der Entstehung der Ägäis wird diskutiert.

Bei den übrigen behandelten Arten ist kein direkter phylogenetischer Zusammenhang festzustellen. Eine Auftrennung von *Ornithogalum* in einzelne

Gattungen, wie dies von SALISBURY (1866) durchgeführt wurde, erscheint nicht gerechtfertigt. Die beiden hier behandelten Verwandtschaftskreise werden in Übereinstimmung mit BAKER (1873) und ZAHARIADI (1965b) als Untergattungen betrachtet. *O. reverchonii*, das manchmal zum subgen. *Beryllis* gerechnet wurde, ist zum subgen. *Cathissa* zu stellen.

Summary

1. The present investigation is concerned with systematics, taxonomy and chorology of sixteen, with the exception of *O. shelkovnikovii*, European species of the subgenera *Beryllis* (SALISB.) BAKER and *Cathissa* (SALISB.) BAKER of the genus *Ornithogalum*. Mainly living material was studied; karyological analyses were performed by using aceto-carmine staining and giemsa-banding technic. To determine the distribution of the different taxa numerous herbarium specimens were investigated.
2. The chromosome numbers, based in most cases on several counts of populations from many localities are for these taxa: *O. pyrenaicum* (ssp. *pyrenaicum* and ssp. *sphaerocarpum*) $2n=16$ (0-4B), *O. narbonense* $2n=54$ (or 49-61), *O. brevistylum* $2n=24$, *O. creticum* $2n=28$, *O. brachystylum* $2n=28$, *O. spetae* $2n=16$, *O. ponticum* $2n=16$, *O. shelkovnikovii* $2n=26$, *O. arcuatum* agg. $2n=32$, *O. sorgerae* $2n=18$, *O. broteroi* $2n=34$, *O. concinnum* agg. $2n=36$ and *O. reverchonii* $2n=32$. The karyograms of these species are illustrated. With the exception of the hexaploid *O. narbonense* all examined taxa are diploid and have a constant karyogram, which is characteristic for every species.
3. Contrary to many data in literature the results of morphological as well as of karyological studies show, that these species are clearly separated from each other (key p. 13).
4. Because of morphological and karyological data *O. sphaerocarpum* has to be treated as a subspecies of *O. pyrenaicum*.

The species with $2n=24$ chromosomes, which has been called almost without exceptions *O. pyramidale* must be called *O. brevistylum*, because the description and the type of *O. pyramidale* corresponds to a different species. From *O. brevistylum* a lectotype is designated.

The lectotypification of *O. narbonense* (STEARN 1983) is abolished, because it is contrary to LINNÉ's description. A new lectotype is chosen, in this way the usual name can be retained.

O. arcuatum and *O. concinnum* probably have to be split up into several taxa; they are treated provisionally as aggregats.

The descriptions of LINNÉ of *O. pyramidale* and *O. latifolium* are

discussed and it is suggested to abolish these names.

Two new species, **O. spetae** and **O. sorgerae** are described (p. 62 and p. 80).

From **O. reverchonii** a lectotype and from **O. roccense** LINK (= **O. concinnum** SALISB. ?) a karyologically investigated neotype are designated.

5. The distribution of **O. pyrenaicum**, **O. narbonense**, **O. brevistylum**, **O. creticum**, **O. brachystylum**, **O. prasinantherum**, **O. visianicum**, **O. ponticum**, **O. arcuatum** agg., **O. shelkovnikovii**, **O. fischerianum**, **O. broteroi**, **O. concinnum** agg. and **O. reverchonii** is shown in form of maps. The area of **O. brevistylum** is much larger than suggested in literature, for Greece, Turkey and the USSR the species is told for the first time.

The distribution of **O. prasinantherum** is not restricted to Greece, the species is new for the Yugoslav flora.

6. **O. sorgerae** is probably the diploid basic-species of the hexaploid **O. narbonense**. **O. narbonense** is interpreted as an autopolyploid plant.

In contrast to former opinion a close relationship between **O. creticum**, **O. brachystylum** and **O. prasinantherum** is assumed. The evolution of these species in connection with the development of the Aegaeen archipelago is discussed.

Concerning the remaining species no direct phylogenetic relationship seems to be evident. A splitting of **Ornithogalum** into several genera, as done by SALISBURY (1866) does not seem to be justified; the related species are summarised according to BAKER (1873) and ZAHARIADI (1965b) as subgenera. **O. reverchonii**, which is sometimes placed to subgen. **Beryllis**, belongs to subgen. **Cathissa**.

9. Literatur

- AGAPOVA, N. D. (1966): K voprosu o kavkazskom "**Ornithogalum pyrenaicum**". -Bot. Zurn. **51** (9): 1311-1315.
- AGAPOVA, N. D. (1967): Dopolnitel'nye dannye k kariosistematike kavkazskikh vidov roda **Ornithogalum**. - Bot. Zurn. **52**: 1750-1756.
- AGAPOVA, N. D. (1977): Cytosystematic investigation of the the European representatives of the genus **Ornithogalum** (Fam. **Liliaceae**) of the U. S. S. R. flora I. -Bot. Zurn. **62**: 970-983.
- AITON, W. (1789): Hortus Kewensis, or, a Catalogue of the plants cultivated in the Royal Botanic Garden at Kew, Ed. I, London, **I**: 496 pp.
- AMOREUX, M. (1882): De la Correspondance botanique d'Antoine GOUAN. - Mem. Soc. Linn. Paris **I**: 683-730.
- ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. (1905-1907): **Ornithogalum**. In Synopsis der mitteleuropäischen Flora III, Leipzig; 238-257.
- BAKER, J. G. (1873): Revision of the genera and species of **Scillae** and **Chlorogaleae**. - Journ. Linn. Soc. London **13**: 209-293.
- BAUHIN, J. (1651): Historia plantarum universalis, Ebroduni **II**: 1074 pp.
- BAUHIN, K. (1623): Pinax theatri botanici, sive..., Basiliae, 522 pp.
- BECK v. MANAGETTA, G. (1890): **Ornithogalum**. In Flora von Niederösterreich I, Verl. C. Gerolds Sohn, Wien; 170-172.
- BEDALOV, M. (1981): Cytotaxonomy of the genus **Arum** (**Araceae**) in the Balkans and Aegean area. - Bot. Jahrb. Syst. **102**: 183-200.
- BESLER, B. (1613): Hortus Eystettensis, Nürnberg, 366 fol.
- BROWM, S. W. (1954): Mitosis and meiosis in *Luzula campestris* DC. - Univ. Calif. Publ. Bot. **27**: 231-278.
- BROTERO, F. (1804): Flora Lusitânica, Paris, **I**: 607 pp.
- CASAS, J. F. & GUARDIA, G. C. (1977): Números Cromosomáticos des plantas occidentales 35-38. - Lagasalia **7** (2): 209-210.
- CHIAPPINI, M. (1968): Contributo alla conoscenza citassonomica del genere **Ornithogalum**. - Giorn. Bot. Ital. **102**: 551-552.
- CHIARUGI, A. (1950): Numeri die cromosomi di **Liliaceae**. - Caryologia **3**: 148.
- CLUSIUS, C. (1601): Rariorum plantarum historie, Antwerpiae, 364 pp.
- CLUSIUS, C. (1605): Exoticorum libri, Antwerpiae, 378 pp.
- CLUSIUS, C. (1611): Curae posteriores, Antwerpia, 71 pp.
- COUTINHO, A. X. P. (1913): Flora de Portugal, ed. 1, Paris-Leipzig.

- CULLEN, J. & RATTER, J. A. (1967): Taxonomic and cytological notes on Turkish **Ornithogalum** . - Notes Royal Bot. Garden Edinburgh **27**: 293-339.
- CZAPIK, R. (1965): Karyotype analysis of **Ornithogalum umbellatum** and **O.gussonei** TEN. - Acta Biol. Cracov. , ser. bot. **8**: 21-34.
- CZAPIK, R. (1967): Problem of cytological differentiation within wild populations of **Ornithogalum umbellatum** L. - Genetica Polonica **8**: 173-175.
- CZAPIK, R. (1968): Chromosome numbers of **Ornithogalum umbellatum** L. from three localities in England. - Watsonia **6**: 345-349.
- DARLINGTON, C. D. (1973): Chromosome botany and the origin of cultivated plants. - G. ALLEN & UNWIN LTD., London 276 pp.
- DODONAEUS, R. (1583): Remberti Dodonaei ... Stirpium historiae pentades sex sive libri XXX, ed. 1, Antwerpiae, 860 pp.
- EDMONDSON, J. R. & LACK, H. W. (1977): The Turkish and Caucasian collections of C. KOCH I: Turkey. - Notes Royal Bot. Gard. Edinburgh **35**: 321-344.
- EHRENDORFER, F. (1958): Die geographische und ökologische Entfaltung des europäisch-alpinen Polyploidkomplexes **Galium anisophyllum** VILL. seit Beginn des Quartärs. - Uppsala Univ. Arsskr. 1958 (6): 176-181.
- EHRENDORFER, F. (1959): Differentiation - hybridization cycles and polyploidy in **Achillea**. - Cold Spring Harbor Symp. quant. Biol. **24**: 141-152.
- EHRENDORFER, F. (1961): Cytotaxonomische Beiträge zur Genese der mitteleuropäischen Flora und Vegetation. - Ber. deutsch. Bot. Ges. **75**: 137-152.
- EHRENDORFER, F. (1963): Cytologie, Taxonomie und Evolution bei Samenpflanzen. - Vistas in Botany 4 (ed. W. B. TURILL) Pergamon Press, Oxford 99-186
- EHRENDORFER, F. (1968): Geographical an ecological aspects of infraspecific differentiation. - Modern Methods in Plant taxonomy (ed. V. H. HEYWOOD) Bot. Soc. Brit. Isl. Conf. Rep. **10**: 261-296.
- EHRENDORFER, F. (Herausg., 1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, G. Fischer Verl. Stuttgart, 318 pp.
- FEINBRUN, N. (1941): The genus **Ornithogalum** in Palestine an neighbouring countries. - Palest. J. Bot. **2**: 132-150.
- FISCHER, F. E. L. (1812): Catalogue du Jardin des plantes, de S. E. Monsieur le Comte Aléxis de RAZOUMOFFSKY ... à Gorenki près de Moscou, Moskau, 76 pp.
- FISCHER, M. A. (1967): Beiträge zur Cytotaxonomie der **Veronica hederifolia**-Gruppe (**Scrophulariaceae**). - Österr. Bot. Z. **114**: 189-233.
- FREYN, J. (1878): Über **Ornithogalum visianicum** TOMMAS. - Österr. Bot. Z. **28**: 219-220.
- FRITSCH, K. (1909): Exkursionsflora für Österreich, Verl. K. Gerold's Sohn, Wien, 725 pp.

- GADELLA, T. W. (1972): Some notes on *Ornithogalum umbellatum* L. and *Ornithogalum divergens* BOR. - Acta. Bot. Neer. **21**: 257-260.
- GARBARI, F. & TORNADORE, N. (1971): The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae) I. *Ornithogalum kochii* PARL.: morphological and karyotypical analysis. - Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. B. **77**: 101-111.
- GARBARI, F. & TRONADORE, N. (1972): The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae) II Taxonomy of some Italian entities. - Giorn. Bot. Ital. **106**: 285.
- GATERAU (1789): Description des plantes qui croissent aux environs de Montauban..., Montauban, 216 pp.
- GREILHUBER, J. & SPETA, F. (1976): C-banded karyotypes in the *Scilla hohenackeri*-group, *S. persica* and *Puschkinia* (Liliaceae). - Pl. Syst. Evol. **126**: 149-188.
- GREILHUBER, J. & SPETA, F. (1977): Giemsa karyotypes and their evolutionary significance in *Scilla bifolia*, *S. drunensis* and *S. vindobonensis*. - Pl. Syst. Evol. **127**: 171- 190.
- GREUTER, W. (1970): Zur Paläogeographie und Florengeschichte der südlichen Ägäis. - Feddes Repert. **81**: 233-242.
- GREUTER, W. (1971): Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. -Opera Bot. **30**: 49-64
- GREUTER, W. (1972): The relict element of the flora of Crete and its evolutionary significance. - Taxonomy, phytogeography and evolution (ed. D. H. VALENTINE) London & New York, 161-177.
- GROSSHEIM, A. A. (1928): *Ornithogalum*. In Flora Kavkaza, Tiflis; 227-231.
- GROSSHEIM, A. A. (1929): *Ornithogalum shelkovnikovii* - Zurn. Russk. bot. Obs. **14**: 302-303.
- GUINOCHET, M. & VILMORIN, R. (1978): *Ornithogalum*. In Flore de France III, Paris; 1109-1112.
- HALÁCSY, E. v. (1896): Flora von Niederösterreich, F. Tempsky, Wien-Paris-Leipzig, 631 pp.
- HALLER, A. (1742): Enumeratio methodica stirpium Helvetiae indigenarum, Göttingen, 794 pp.
- HAUSMANN, F. v. (1851-1854): Flora von Tirol, Innsbruck, 1614 pp.
- HAYEK, A. (1932-1933): Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. - Feddes Rep. Beih. **30** (3): 1-472.
- HEGI, G. (1909): *Ornithogalum*. In Illustrierte Flora von Mitteleuropa II, Verl. A. Pichler's Witwe & Sohn, Wien; 250-256.
- HEINIS, F. (1945): Über das Vorkommen von *Ornithogalum pyrenaicum* L. var. *flavescens* (LAM.) BAKER im Nordjura und in der übrigen Schweiz. - Verh. Naturf. Ges. Basel **56**: 125-137.
- HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. (1967): Flora der Schweiz I, Birkhäuser Verl. Basel u. Stuttgart, 858 pp.

- JACQUIN, N. J. (1773-1778): *Florae austriacae, sive plantarum... illustratae*, Wien.
- KAMARI, G. & GEORGIU, U. (1981): Cytological notes on two *Ornithogalum*-species from Greece. - *Bot. Chron.* **1**: 29-34..
- KER-GAWLER, J. B. (1806): *Ornithogalum unifolium*. In *Curtis Botanical Magazine*, t. 935.
- KERNER, A. (1878): Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarn und angrenzenden Siebenbürgens. - *Österr. Bot. Z.* **28**: 9-15.
- KIEFT, B. & LOON, J. C. v. (1978): In *IOPB Chromosome number report LXII*. - *Taxon* **27**: 524-525.
- KOPP, B. (1981): Über Inhaltsstoffe von *Liliaceae* anhand ausgewählter Beispiele. - *Linzer Biol. Beitr.* **13**: 52-54.
- KORICA, B. (1978): Phytogeographical relationships of endemic *Asperulae* of the Adriatic Islands. - *Rapp. Comm. Int. Expl. Sci. Medit. Monaco, (Comm. Insulaire)* **25**: 1-2.
- KORICA, B. (1979): *Asperula visianii*, nova spec. und *A. staliana* (*Rubiaceae*), Endemiten der Inseln Mitteldalmatiens. - *Pl. Syst. Evol.* **133**: 71-76.
- KORICA, B. (1981): Beitrag zur Kenntnis der endemischen *Asperula*-Sippen (*Rubiaceae*) der adriatischen Inseln. - *Bot. Jahrb. Syst.* **102**: 339-357.
- KRASHENINNIKOV, J. M. (1935): *Ornithogalum* in KOMAROV V. L., *Flora of the U. S. S. R.*; 292-332 (engl. Übersetzung Jerusalem 1968).
- KRASNOVA, A. N. (1970): What is *Ornithogalum melancholicum* KLOK., nomen provisorium ? - *Ukr. Bot. Zurn.* **27**: 651-653.
- KUTSCHERA, L. & LICHTENEGGER, E. (1982): *Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, I Monocotyledone*, Verl. G. Fischer, Stuttgart-New York, 516 pp.
- KUSHNIR, U., GALIL, J. & FELDMAN, M. (1977): Cytology and distribution of *Ornithogalum* in Israel II. Sect. *Beryllis* (SALISB.) BAKER. - *Isr. Journ. Bot.* **26**: 83-92.
- LAINZ, M. (1971): Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, **7**: 1-39.
- LAMARCK, J. B. A. P. (1778): *La Flora française ou description succincte ... en France*, III, Paris; 654 pp.
- LEDEBOUR, C. F. (1853): *Ornithogalum*. In *Flora Rossica IV*, Stuttgart; 158-160.
- LEUTE, G. H. (1974): In *IOPB Chromosome number report XLVI*. - *Taxon* **23**: 811-812.
- LINK, H. F. (1799): Nachricht von einer Reise nach Portugal nebst botanischen Bemerkungen. - *Schrader Journ. Bot.* **2**: 297-326.
- LINNÉ, C. (1751): *Skanska Resa*, Stockholm, 434 pp.
- LINNÉ, C. (1753): *Species plantarum*, ed. I, Stockholm, 1200 pp.

- LINNÉ, C. (1756): *Centurea II plantarum*, Upsala, 33 pp.
- LOEVE, A. & LOEVE, D. (1974): *Cytotaxonomical atlas of the Slovenian flora*, Verl. J. Cramer, Lehre, 1241 pp.
- LOIDL, J. (1983): Some features of heterochromatin in wild *Allium* species. - *Pl. Syst. Evol.* **143**: 117-131.
- LOON, J. C. v. & KIEFT, B. (1980): In *IOPB Chromosome number reports*, XLVIII. - *Taxon* **29**: 538-539.
- LUNGEANU, I. (1971): In *IOPB Chromosome number reports* XXXIII. - *Taxon* **20**: 609-614.
- LUNGEANU, I. (1972): Contributions to the caryologic study of the genus *Ornithogalum*. - *Acta Bot. Hort. Buc.* 1972: 147-151.
- MARKOVA, M. (1983): In *IOPB Chromosome number reports* LXXVIII. - *Taxon* **32**: 140-141.
- MARKS, G. E. (1975): Giemsa-staining centromeres of *Nigella damascena*. - *J. Cell. Sci.* **18**: 19-25.
- MARTINIOLI, G. (1950): Contributo alla cariologia del genere *Ornithogalum*. - *Caryologia* **3**: 156-164.
- MAYER, E. (1952): *Seznam Praprotnik in Cvetnik Slovenskega Ozemlja*, Ljubljana, 427 pp.
- METLESICS, H. (1957): Der Pyramiden-Milchstern (*Ornithogalum pyramidale* L.) eine seltene Pflanze der niederösterreichischen Flora. - *Natur und Land* **43**: 115.
- MURIN, A. & MAJAKOWSKY, J. (1979): Karyological study of slovakian flora. - *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae Bot.* **27**: 127-133.
- NEILREICH, A. (1858): Über *Ornithogalum brevistylum* WOLFN. dann *Ornithogalum narbonense* und *pyramidale* L. - *Österr. Bot. Z.* **8**: 117-120.
- NEVES, J. B. (1952): Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L. - *Bol. Soc. Brot. Ser. 2*, **26**: 1-192.
- NEVES, J. B. (1973): Contribution a la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal VIII *Liliaceae*. - *Bol. Soc. Brot. Ser. 2*, **47**: 157-212.
- NIKLFIELD, H. (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nördlichen Alpen. - *Stapfia* **4**: 230 pp.
- PIGNATTI, S. (1982): *Ornithogalum*. In *Flora d'Italia III*, Edagricole, Bologna; 368-373.
- PIJL, L. v. d. (1972): *Principles of dispersal in higher plants*, ed. 2, Springer Verl. Berlin-Heidelberg-New York; 162 pp.
- PLANELLAS GIRALT, J. (1852): *Ensayo de una flora fanerogamica Gallega ampliada ... describen*, Santiago de Compostela, 452 pp.

- POSPICHAL, E. (1897): **Ornithogalum**. In Flora des österreichischen Küstenlandes I, Leipzig u. Wien; 231-237.
- RAUH, W. & SENGHAS, K. (1982): "Schmeil-Fitschen", Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 87. Aufl. Verl. Quelle & Mayer, Heidelberg, 606 pp.
- RAYNAL, J. (1968): Binomes meconnus de GATERAU (1789). - Taxon **17**: 514-517.
- RECHINGER, K. H. (1938): Der Formenkreis der **Inula candida** und seine Verbreitung. - Österr. Bot. Z. **87**: 81-100.
- RECHINGER, K. H. (1943): Flora Aegaea. - Denkschr. Akad. Wiss. Wien **105**: 1-924.
- RECHINGER, K. H. (1950): Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Ägäis I-III. - Vegetatio **2**: 55-119, 239-308, 365-386.
- REICHENBACH, L. & REICHENBACH, G. (1847): Icones florae germanicae et helveticae, Lipsiae.
- RENEAULME, P. (1611): Specimen historiae plantarum, Paris, 150 pp.
- RETZIUS, A. J. (1781): Observationes botanicae, Lipsiae, 38 pp.
- RICHTER, K. (1890): **Ornithogalum** . In Plantae Europaeae, Paris-Leipzig; 222-224.
- RIDGWAY, R. (1912): Color standards and color nomenclature, Washington, 43 pp., 53 colored plates.
- ROUY, G. (1890): Diagnoses de plantes nouvelles pour la flore europeenne. - Bull. Soc. Bot. France **37**: 162-168.
- ROYEN, A. v. (1740): Florae Leydensis Prodrumus, Lugduni-Batavorum, 538 pp.
- RUDBECK, O. (1701): Campi Elysii liber secundus, Upsala, 239 pp.
- RUIZ REJON, M. (1976): In IOPB Chromosome number reports LII. - Taxon **25**: 341-342.
- RUNEMARK, H. (1969): Reproductive drift, a neglected principle in reproductive biology. - Bot. Not. **122**: 90-129.
- SALISBURY, R. A. (1796): Prodrumus stirpium in horto ad Chapel Allerton vigentium, London, 422 pp.
- SALISBURY, R. A. (1866): The genera of plants, a fragment containing part of **Liriogamae**, London, 143 pp.
- SAMPAIO, G. (1931): Adicoes e correcoes à flora portuguesa. - Bol. Soc. Brot. Ser. **2**, **7**: 111-168.
- SCHMALHAUSEN, J. T. (1895-1897): Flora Mittel- und Süd-Rußlands, der Krim und des nördlichen Kaukasus, 1250 pp.
- SCHULTES J. A. & SCHULTES, J. H. (1829): **Ornithogalum**. In LINNAEUS-Systema vegetabilum VII, Stuttgart; 506-536.

- SCHWARZACHER, T. & SCHWEIZER, D. (1982): Karyotype analysis and heterochromatin differentiation with giemsa C-banding and fluorescent counterstaining in *Cephalanthera* (Orchidaceae). - *Pl. Syst. Evol.* **141**: 91-113.
- SCHWARZACHER, T., AMBROS, P. & SCHWEIZER, D. (1980): Application of Giemsa banding to Orchid karyotype analysis. - *Pl. Syst. Evol.* **134**: 293-297.
- SCRUGLI, A. (1972): In Numeri cromosomici per la flora Italiana. - *Inf. bot. Italiano* **4**: 128-133.
- SORGER, F. (1971): Beiträge zur Flora der Türkei I. - *Mitt. bot. Arbeitsgem. Oberösterreich. Landesmus. Linz* **3**: 1-99.
- SORGER, F. (1978): Beiträge zur Flora der Türkei II. - *Stapfia* **3**: 122 pp.
- SORGER, F. & BUCHNER, P. (1983a): Beiträge zur Flora der Türkei III. - *Phyton (Austria)* **23**: 221-252.
- SORGER, F. & BUCHNER, P. (1983b): Beiträge zur Flora der Türkei IV. - *Linzer Biol. Beitr.* **14**: 157-208.
- SPETA, F. (1971): Beitrag zur Systematik von *Scilla* L. subgen. *Scilla* (inklusive *Chionodoxa* BOISS.). - *Österr. Bot. Z.* **119**: 6-18.
- SPETA, F. (1974): *Scilla messeniaca* BOISS. (Liliaceae) und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen. - *Ann. Mus. Goulandris* **2**: 59-67.
- SPETA, F. (1975): Vier neue *Scilla*-Arten aus dem Bereich der "Flora Iranica". - *Linzer Biol. Beitr.* **7**: 249-256.
- SPETA, F. (1976a): Cytotaxonomischer Beitrag zur Kenntnis der *Scilla nivalis*-Gruppe. - *Linzer Biol. Beitr.* **8**: 293-322.
- SPETA, F. (1976b): Cytotaxonomischer Beitrag zur Kenntnis der *Scilla*-Arten Ungarns und Siebenbürgens. - *Naturk. Jahrb. Stadt Linz.* **22**: 9-63.
- SPETA, F. (1976c): Neue *Scilla*-Arten aus dem östlichen Mittelmeerraum. - *Naturk. Jahrb. Stadt Linz* **22**: 65-72.
- SPETA, F. (1976d): Auf den Spuren von *Scilla amoena* L. - *Naturk. Jahrb. Stadt Linz* **22**: 73-102.
- SPETA, F. (1980): Die frühjahrsblühenden *Scilla*-Arten des östlichen Mittelmeerraumes. - *Naturk. Jahrb. Stadt Linz* **25**: 19-198.
- SPETA, F. (1980): Karyosystematik, Kultur und Verwendung der Meerzwiebel (*Urginea* STEINH., Liliaceae s. l.). - *Linzer Biol. Beitr.* **12**: 193-238.
- SPETA, F. (1982): Die Gattungen *Scilla* L. s. str. und *Prospero* SALISB. im pannonischen Raum. - *Veröff. Int. Clus. Forschungsges. Güssing* **5**: 1-19.
- STEARNS, W. T. (1973): *Botanical Latin*, ed. 2, Verl. Redwood Burn Ltd., Devon, 566 pp.
- STEARNS, W. T. (1983): The Linnaean species of *Ornithogalum* (Liliaceae). - *Ann. Mus. Goulandris* **6**: 139-170.

- STEVEN, C. (1829): *Observationes in plantas rossicas et descriptiones specierum novarum*. - Mem. Soc. Nat. Mosc. **7**: 259-279.
- SWEERT, E. (1647): *Florilegium*, Frankfurt, 1612 pp.
- TÄCKHOLM, V. (1974): *Ornithogalum*. In *Students' flora of Egypt*, ed. 2, Beirut; p. 637.
- THUNBERG, C. P. (1794-1800): *Prodromus plantarum capensium, quas ... collegit*. Upsala, 191 pp.
- TORNADORE, N. & GARBARI, F. (1979): Il genere "*Ornithogalum*" L. (*Liliaceae*) in Italia 3, Contributo alla revisione citotassonomica. - *Webbia* **33**: 379-423.
- VILLAR, M. (1787): *Ornithogalum*. In *Histoire des plantes du Dauphine*. Grenoble; 268-273.
- VISIANI, R. de (1826): *Stirpium dalmaticarum specimen*, Patavi, 57 pp.
- VISIANI, R. de (1876): *Florae Dalmatiae supplementum alterum (Liliceae)*. - Mem. Bot. Venet. **20**: 56-63.
- WAGNER, H. (1941): *Die Trockenrasengesellschaften am Alpenostrand*. - Denkschr. Akad. Wiss. Wien **104**: 1-81.
- WALDSTEIN, F. A. & KITAIBEL, P. (1802): *Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae*, 1. Bd., Wien.
- WETSCHNIG, W. (1983): Zur Karyologie von *Dactylis glomerata* L. (*Poaceae*) am Südostrand der Alpen. - *Phyton (Austria)* **23**: 271-305.
- WILLKOMM, M. (1886-1892): *Illustrationes florae Hispaniae insularumque Balearium II*, Stuttgart.
- WILLKOMM, M. & LANGE, J. (1861): *Ornithogalum*. In *Prodromus Florae Hispanicae I*, Stuttgart; 215-217.
- WOLFNER, W. (1857): *Zwei neue Pflanzenarten aus Ungarn*. - Österr. Bot. Wochenbl. **7**: 230-232.
- ZAHARIADI, C. (1962): *Caracteres morphologiques, anatomiques et biologiques dans la taxonomie du genre Ornithogalum*. - *Rev. Biol.* **7**: 5-41.
- ZAHARIADI, C. (1965a): *Taxoni supraspecifici ai genului Ornithogalum si ponderea caracterelor diferentiale*. - *Stud. Cerc. Biol. Bot. (Bucarest)* **17**: 271-291.
- ZAHARIADI, C. (1965b): *Sous-genres et sections mesogéens du genre Ornithogalum et la valeur comparative de leurs caracteres différentiels*. - *Rev. Roum. Biol., ser. Bot.* **10**: 271-291.
- ZAHARIADI, C. (1970): *Validation of names of Liliaceae*. - *Taxon* **19**: 650-651.
- ZAHARIADI, C. (1977a): *Cinq especes nouvelles du genre Ornithogalum (Liliaceae) trouvees en Greece*. - *Ann. Mus. Goulandris* **3**: 51-75.
- ZAHARIADI, C. (1977b): *Notes on the intrageneric classification of the genus Ornithogalum*. - *Bot. Zurn.* **62**: 1624-1639.

- ZAHARIADI, C. (1978): Deux taxons nouveaux ou rares d'*Ornithogalum* de la Méditerranée orientale et quelques considérations sur la notion de l'endémisme. - *Ann. Mus. Goulandris* 4: 249-261.
- ZAHARIADI, C. (1980): *Ornithogalum* In TUTIN, T. C. et al. (Eds.) "Flora Europaea" Bd. 5: 35-40.
- ZAHARIADI, C., STAMATIADOU, E. & DIMA, A. (1982): Geographical distribution of species of *Ornithogalum* (Liliaceae) in Greece, including two new taxa. - *Ann. Mus. Goulandris* 5: 131-162.
- ZANGHERI, P. (1976): *Ornithogalum*. In *Flora Italica*, Verl. Dott. Antonio, Milano, Bd. 1: 853-856.

Adresse des Autors:

Dr. Helmut Wittmann
Institut für Botanik
Universität Salzburg
Freisaalweg 16
A-5020 Salzburg
Austria

	Zwiebelblätter	Anzahl der Laubblätter pro Zwiebel	Blattfarbe	Blattrand	Blätter zu mehr als 1/3 verwickelt zu Beginn der	Höhe von Schaft und Blütenstand	Länge der Blütenstiele	Verhältnis Tragblatt:Blütenstiel	Anzahl der Blüten	Perigonlänge	Perigonfarbe	Zeichnung auf Perigonaußenseite
<i>O. pyrenaicum</i>	schuppenförmig	5-12	glauk	glatt	Anthese	(40-)70-90(-100) cm	11-20 mm	1:1,2-1:2,5	30-60	8-10,5 mm	gelblich-grün oder weißlich-cremefarben	grüner Streifen
<i>O. narbonense</i>	schuppenförmig	4-9	glauk	glatt	Fruchtreife	(30-)40-60(-80) cm	12-30 mm	1:1-1:2,5	20-50	10,5-14 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. brevistylum</i>	schuppenförmig	4-9	glauk	glatt	Anthese	(30-)40-70(-90) cm	11-35 mm	1:1,8-1:3	30-70	8-12 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. creticum</i>	schuppenförmig	3-7	glauk	glatt	Anthese	(20-)30-50(-60) cm	10-25 mm	1:1,5-1:3	5-30	7-11 mm	gelblich (weißlich)	grüner Streifen
<i>O. brachystylum</i>	schuppenförmig	3-7	glauk	± fein gezähnt	Anthese	(20-)30-50(-60) cm	10-22 mm	1:1-1:1,8	8-20	11-14 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. prasiantherum</i>	schuppenförmig	4-8	glauk	± fein gezähnt	Fruchtreife	(40-)50-80(-90) cm	12-25 mm	1:0,9-1:1,5	20-60	11-16 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. visianicum</i>	schuppenförmig	4-8	glauk	glatt	Anthese	(30-)40-80(-90) cm	11-18 mm	1:1,3-1:2,1	15-40	10,5-13 mm	grünlich-gelb	grüner Streifen
<i>O. spetae</i>	schuppenförmig	3-8	glauk	± fein gezähnt	Anthese	(35-)40-70(-80) cm	15-37 mm	1:1,5-1:3	15-35	11-18 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. ponticum</i>	schuppenförmig	4-8	glauk	± fein gezähnt	Anthese	(30-)35-50(-70) cm	11-22 mm	1:1-1:1,8	15-45	9-12 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. sheklovnikovii</i>	schuppenförmig	4-8	grasgrün	glatt	Anthese	(25-)30-40(-60) cm	11-23 mm	1:1,2-1:1,8	10-40	9-11 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. arcuatum</i> agg.	schuppenförmig	4-9	grasgrün	glatt	Anthese	(30-)40-70(-100) cm	15-35 mm	1:2-1:3	20-50	9-12 mm	weiß	nur Spitze bräunlich grün
<i>O. fischerianum</i>	schuppenförmig	4-7	glauk	glatt	Anthese	(30-)40-50(-60) cm	10-25 mm	1:0,9-1:1,6	15-30	8,5-11,5 mm	weiß	bräunliche Nerven
<i>O. sorgerae</i>	schuppenförmig	3-8	glauk	fein gezähnt	Fruchtreife	(30-)40-50(-60) cm	10-20 mm	1:0,8-1:2	15-30	7-12 mm	weiß	grüner Streifen
<i>O. broteroi</i>	schalenförmig	1	grasgrün	glatt	Fruchtreife	(3-)5-15(-25) cm	1-5 mm	1:0,1-1:0,5	1-8	12-15 mm	weiß	weiß, nur Spitze grünlich
<i>O. concinnum</i> agg. (<i>O. roccense</i> LINK)	schuppenförmig	2-3	grasgrün	glatt	Anthese	(10-)15-20(-35) cm	1-8 mm	1:0,2-1:0,8	2-15	11-15 mm	weiß	weiß, nur Spitze grünlich
<i>O. reverchonii</i>	schuppenförmig	3-6	glauk	glatt	Anthese	(30-)35-80(-100) cm	1-10 mm	1:0,3-1:0,6	5-20	15-25 mm	weiß	Streifen nur an der Spitze deutlich

	Längsrollung des Perigons	"Schlafbewegungen"	Fruchtknotenfarbe	Anzahl der Samenanlagen pro Fruchtknotenfach	Griffellänge	Antherenlänge	Fruchtsstiele	Kapselgröße	Samengröße	Testa	Chromosomenzahl
<i>O. pyrenaicum</i>	während Anthese	-	grün	7-10	(2,8-)3(-3,2) mm	2,0-3,6 mm	aufrecht stehend	0,7-1,2 cm	2,8-4,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=16
<i>O. narbonense</i>	nach Anthese	+ (angedeutet)	grün	5-7	(3,5-)4(-4,5) mm	2,5-3,8 mm	aufrecht stehend	0,8-1,2 cm	3,0-4,2 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=54 (49-61)
<i>O. brevistylum</i>	-	+	gelb	9-13	(1,8-)2(-2,3) mm	1,8-3,2 mm	aufrecht stehend	0,8-1,2 cm	2,8-4,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=24
<i>O. creticum</i>	während Anthese	-	grün	13-18	(3,0-)3,5(-4,5) mm	2,2-3,5 mm	aufrecht stehend	0,7-1,1 cm	3,0-4,0 mm	wellig verunebnet	2n=28
<i>O. brachystylum</i>	nach Anthese	-	gelb-grün segmentiert	5-8	(1,2-)1,8(-2,5) mm	2,2-3,2 mm	aufrecht stehend	1,1-1,4 cm	3,0-4,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=28
<i>O. prasiantherum</i>	wahrscheinlich nach Anthese	?	grün	11-16	(3,5-)4,5(-7,0) mm	2,5-4,2 mm	aufrecht stehend	0,7-1,2 cm	3,0-4,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=28
<i>O. visianicum</i>	wahrscheinlich nach Anthese	?	cf. grün	8-12	(3,5-)4(-4,5) mm	2,4-4,2 mm	aufrecht stehend	?	?	?	?
<i>O. spetae</i>	-	-	grün	10-16	(4,0-)4,5-6,0(-6,5) mm	2,5-4,0 mm	aufrecht stehend	0,8-1,3 cm	2,8-4,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=16
<i>O. ponticum</i>	-	+	gelb, manchmal apikal grün	9-13	(2,0-)2,5(-3,0) mm	2,0-3,2 mm	aufrecht stehend	0,7-1,2 cm	2,2-3,5 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=16
<i>O. sheklovnikovii</i>	nach Anthese	-	gelb	11-16	(1,0-)2(-2,5) mm	1,5-3,2 mm	bogenförmig gekrümmt	0,7-1,3 cm	2,4-3,5 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=26
<i>O. arcuatum</i> agg.	-	-	gelb	8-13	(1,5-)2(-2,4) mm	1,5-3,0 mm	bogenförmig gekrümmt	0,8-1,2 cm	2,6-3,8 mm	manchmal ohne Papillen (vgl. 5.13)	2n=32
<i>O. fischerianum</i>	wahrscheinlich nach Anthese	?	cf. grün	8-12	(4,0-)4,5(-5,5) mm	2,2-3,8 mm	aufrecht stehend	0,7-1,2 cm	2,4-3,4 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=22
<i>O. sorgerae</i>	nach Anthese	-	grün	5-7	(1,8-)2,0-2,7(-3,0) mm	1,5-3,0 mm	aufrecht stehend	0,7-1,1 cm	2,2-3,4 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=18
<i>O. broteroi</i>	-	-	grün	7-10	(3,5-)4(-5,0) mm	1,5-2,8 mm	aufrecht stehend	0,6-1,0 cm	1,5-2,8 mm	ohne Papillen	2n=34
<i>O. concinnum</i> agg. (<i>O. roccense</i> LINK)	-	-	grün	11-15	(3,0-)4(-5,0) mm	1,5-3,0 mm	aufrecht stehend	0,8-1,2 cm	1,8-3,0 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=36
<i>O. reverchonii</i>	-	-	grün	10-15	(3,0-)3,5(-5,0) mm	6,0-9,0 mm	aufrecht stehend	1,4-2,0 cm	3,5-4,5 mm	pigmentierte granuliert Papillen	2n=32

Tab. 1: Merkmalsübersicht der in dieser Arbeit behandelten Vertreter der Untergattungen **Beryllis** (SALISB.) BAKER und **Cathissa** (SALISB.) BAKER.