Über Androdiöcie und Andromonöcie bei Lilium croceum Chaix[1]) und die systematischen Merkmale dieser Art

Von **E. Heinricher.**

(Mit 3 Abbildungen im Text).

Auf der Ende Juni 1906 mit meinen Hörern in die Umgegend des Gardasees unternommenen Exkursion fand ich an den Gehängen des Monte Baldo, oberhalb Nago, in einer Region voralpiner Matten — die auch reichlich Asphodelus albus aufweisen — in vielen Exemplaren Lilium croceum und stellte fest, daß die Individuen hier konstant entweder männlich oder zwitterig waren. Die Tatsache war mir neu und ich erinnere mich auch nicht, an dem verwandten Lilium bulbiferum[2]), solches beobachtet zu haben. Eine spätere Nachschau in den

---

1) Lilium croceum wurde früher als eine Form des Lilium bulbiferum betrachtet (vgl. z. B. Kerner, „Pflanzenleben", Bd. II, S. 456), während man in neuerer Zeit, und wohl mit Recht, dazu neigt, in demselben eine gute Art zu erblicken. Die Hausmannsche Flora von Tirol (Innsbruck 1851—1854) nennt dieselbe nicht, die „Flora der gefürst. Grafschaft Tirol und Vorarlbergs" von Dalla Torre und Sarnthein (Bd. VI, 1906) führt sie hingegen für beide Länder an und macht aufmerksam, daß die Pflanze in ihnen jedenfalls noch viel verbreiteter ist, als bisher bekannt geworden. Aus Tirol werden die Standorte: Mendel, Bozen, Runkelstein, San Martino, Tione, Terlago, in der Umgebung Trients, angeführt.

In der „Exkursionsflora der Schweiz" (9. Aufl., Aarau 1901) von Gremli wird als unterscheidendes Merkmal von L. bulbiferum für L. croceum angegeben „Blattwinkel ohne Zwiebelchen". In der Tat fehlen die bei L. bulbiferum einzeln oder als Beiknospen zu 2—3 lateral nebeneinanderstehenden Bulbillen, doch eine einzelne Knospe, wenn auch weniger einer fleischigen Bulbille ähnelnd, fand sich auch in den Blattachseln blütentragender Exemplare des L. croceum vom Standorte oberhalb Nago. Ob dieselbe als vegetatives Propagationsorgan noch in Betracht kommt, müßten erst Versuche erweisen. Über das Verhalten nichtblühender Exemplare soll später die Rede sein. Kerner sagt (l. c.), daß L. croceum fast immer Früchte mit keimfähigen Samen zur Reife bringt, während bei L. bulbiferum dies fast niemals der Fall sei. Wie man sieht, lauten aber die Aussagen Fockes (vgl. das folgende Zitat) und Kerners bezüglich der Fruchtbarkeit des L. croceum entgegengesetzt.

2) Das L. bulbiferum in unserem botanischen Garten zeigte (1907) an allen Exemplaren wohl entwickelte Zwitterblüten. An einem Standorte oberhalb Völs, wohl der nächste in der Nähe Innsbrucks, an dem die Pflanze wild vorkommt, waren die Wiesen, in denen blühende Pflanzen gestanden waren, leider kurz vor dem Besuche desselben gemäht worden. Zwei Exemplare, die ich aus einem Bauerngarten bei Innsbruck erhielt, hatten nur Zwitterblüten. Beide Pflanzen waren außerordentlich kräftig; die eine mit 6, die andere mit 5 offenen Blüten und 3 Knospen. Auch in den letzteren war das Gynäceum in bester Weise entwickelt.

blütenbiologischen Werken zeigte aber, daß auch in diesen, so bei Herm. Müller[1]), Löw[2]), Kerner[3]) und Knuth[4]), keine diesbezüglichen Angaben aufzufinden sind.

Wenigstens für kultivierte Pflanzen von L. croceum fand ich aber nachträglich doch schon eine, mit meiner oben angeführten, übereinstimmende Beobachtung vermerkt. Focke („Ein Fall von Unwirksamkeit des eigenen Blütenstaubes", Österr. Bot. Zeitschr., 1878, S. 316) schreibt: „Lilium croceum Chaix. wird in Bremen und Umgegend häufig als Gartenpflanze kultiviert, trägt aber niemals Früchte" und erwähnt weiter der „bei dieser Art häufig vorkommenden männlichen Blüten, in denen der Stempel verkümmert ist". Meine Beobachtungen bestätigen dieses Verhalten demnach auch für die wildwachsende Pflanze.

Die männlichen Pflanzen vom Monte Baldo hatten stets ein Rudiment des Gynäceums in ihren Blüten, einen verkümmerten Fruchtknoten mit aufsitzendem, schwach ausgebildeten Griffel und ebensolcher Narbe, die etwa in halbe Höhe der Filamente zu liegen kam. Bei den Pflanzen mit Zwitterblüten hingegen war das Gynäceum sehr kräftig entwickelt, auf dem starken Griffel war die mächtige Narbe über die Antheren vorgeschoben.

Aufgefallen ist mir ferner, daß die Pflanzen mit männlichen Blüten (meist waren sie einblütig) allgemein schwächer waren als jene mit Zwitterblüten (von denen ich mehrere auch zweiblütig fand[5]), ein Verhalten, das an ein von H. Müller bei Veratrum album beobachtetes anschließt, demzufolge die schwächsten Pflanzen dieser Art rein männlich sind[6]).

---

1) „Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten", pag. 45. Leipzig 1881.

2) „Einführung in die Blütenbiologie", Berlin 1895 und „Blütenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands", Stuttgart 1904.

3) „Pflanzenleben", Bd. II, pag. 300.

4) „Handbuch der Blütenbiologie", Bd. II, 2. Abt., pag. 483. Leipzig 1899.

5) An einem, von diesem Standorte etwas entfernteren, näher an Brentonico gelegenen, erinnere ich mich, auch mehr als zweiblütige, besonders starke Exemplare gesehen zu haben, die ich aber auf ihre sexuellen Qualitäten nicht geprüft habe, weil ich zu jenem Zeitpunkte die oben geschilderten Verhältnisse noch nicht erkannt hatte.

6) „Gradations between Hermaphroditism and Gynodioecism". Nature T. 24, 1881. Zitiert nach Correns, „Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflußbarkeit" (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, Bd. XLIV, Heft I, 1907). Correns erwähnt hier auch den sich anschließenden Fall, „daß bei Geum intermedium die fast ganz zwitterigen Pflanzen am größten, die (fast) völlig männlichen am schwächsten waren". Ich fand diese Angabe auf der später zu erwähnenden Exkursion auf den Monte Maggio auch für Veratrum Lobelianum bestätigt.

Die mitgeteilte Beobachtung regte in mir die Frage an, ob das Geschlechtsverhältnis des einzelnen Individuums wohl konstant ist, ob eine Pflanze, die einmal männliche Blüten gebracht hat, auch in der Folge nur solche entwickelt, oder ob die Qualität der Blüten vielleicht von der Kräftigkeit der Pflanze abhängt, so daß eine Pflanze, die ursprünglich männliche Blüten gebildet hat, bei kräftigem Gedeihen und Erstarken zur Bildung von Zwitterblüten überzugehen vermöchte[1]).

Um dieser Frage näher zu treten, wurden zwei männliche und eine weibliche Pflanze (alle einblütig) ausgehoben und werden nunmehr im hiesigen botanischen Garten kultiviert. Das Resultat mehrjähriger Beobachtung soll seinerzeit mitgeteilt werden. Da die weibliche Pflanze auch ihre Kapsel zur Reife gebracht hat[2]), soll außerdem das Verhalten der aus dem Samen hervorgehenden Deszendenz geprüft werden. Allein nicht nur diese verdient Beachtung, auch jene aus den Bulbillen wäre zu untersuchen, wenn die relativ schwachen Blattachselknospen von blühenden Exemplaren des L. croceum (Standort: oberhalb Nago) überhaupt regenerationsfähig sind. In gleicher Weise wäre die Zwiebelbrut eventuell zu prüfen, was ja allerdings schon durch den Verfolg der jährlichen Produkte einer Mutterpflanze geschieht, da der die Infloreszenz des Vorjahres ersetzende Trieb aus der Achselknospe einer Zwiebelschuppe hervorgeht. Es wäre von Interesse, zu erfahren, ob bei der vegetativen Vermehrung das Geschlecht der Mutterpflanze beibehalten wird, ob also ähnliche Verhältnisse herrschen, wie bei den Thallomen von Marchantia, bei denen die Brutknospen männlicher Pflanzen wieder solche und jene weiblicher wieder weibliche erzeugen, oder ob die Entstehung männlicher oder zwitteriger Pflanzen unabhängig vom Geschlecht der Mutterpflanze, hingegen abhängig von der besseren oder schlechteren Ernährung, von dem Grade des Erstarkens, sich ergeben würden.

Das sind Zukunftsaufgaben, an die ich erst herantreten kann, wenn durch neuen Besuch des Standortes mehr geeignetes Material zu den Versuchen beschafft sein wird.

---

1) Es sind das ähnliche Fragen, wie sie Correns experimentell schon behandelt hat und über welche, bezw. über die erzielten Ergebnisse, er in der früher zitierten Abhandlung berichtet. In dieser finden sich auch schon vorausgegangene Arbeiten desselben angeführt. Desgleichen gehört hierher die Abhandlung von C. Raunkiaer: „Über die Vererbung bei den heteromorphen Arten (Oversigt over det kgl. Danske Videnskabernes Selskalbs Forhandlingen, 1906).

2) Das stimmt mit der eingangs erwähnten Angabe Kerners über die Fruchtbarkeit des L. croceum überein.

Noch eine morphologische Erscheinung, die mir fremd war und die mir an dem Lilium croceum entgegentrat, will ich erwähnen. Das ist die Ausbildung eines Wurzelkranzes am Infloreszenzsproß, in 1 bis 2 cm Höhe oberhalb der Zwiebel.

Die beigegebene Abbildung (nach photographischer Aufnahme in $^1/_2$ Größe) zeigt einen Fall besonders starker Ausbildung. Eine Region von gut 1 cm Höhe ist dicht besetzt mit zum Teil ziemlich weit ausgreifenden, dem Infloreszensprosse entspringenden Wurzeln. Dieser Wurzelkranz übertrifft an Masse das Wurzelwerk, das sich an der Basis der Zwiebel befindet und seine Eignung, die Leistung des letzteren in hohem Grade zu unterstützen, ist nicht zu bezweifeln. Die Wurzeln sind dicht mit einem Pelze von Wurzelhaaren bekleidet und zeigt sich keine Lokalisierung derselben auf eine bestimmte Region hinter der Spitze, sondern die Haare bekleiden die Wurzeln von ihrer Basis bis zum Scheitel. Dabei besitzen die Wurzeln zum Teil eine beträchtliche Länge, bis zu 7 cm. Allerdings dürften diese bis zum Scheitel mit Wurzelhaaren versehenen Wurzeln ihr Längenwachstum alle schon abgeschlossen haben, denn bei einzelnen kurzen (1 cm), die offenbar noch nicht ausgewachsen sind, finden sich die Haare erst in einiger Entfernung vom Scheitel. Die aus der Zwiebel unterseits entspringenden Wurzeln verhalten sich in dieser Hinsicht gleich, nur sind hier zwei bis drei besonders starke Wurzeln als „Zugwurzeln“ ausgebildet. Mykorhizenbildung wurde nicht beobachtet.



Fig. 1.

Ich stelle nachträglich fest, daß einen in gleicher Weise ausgebildeten Wurzelkranz oberhalb der Zwiebel auch die blühbaren Exem-

plare von L. bulbiferum, des L. Martagon und des L. tigrinum aufweisen. Bei letzterem beobachtete ich einen, wenn auch nicht sehr starken Wurzelkranz oberhalb der Zwiebel, auch bei einer noch nicht blühbaren Pflanze. Jedenfalls ist also die besprochene Bildung in der Gattung Lilium verbreitet. L. candidum scheint sie zu fehlen. Allerdings war der Sproß der Pflanze, die ich erst Mitte September untersuchte, an der Basis oberhalb der Zwiebel schon etwas stark verrottet, und wäre es denkbar, daß der Wurzelkranz ebenfalls schon spurlos zugrunde gegangen wäre.

An diese, schon im Frühlinge niedergeschriebenen Ausführungen will ich gleich die Beobachtungen anknüpfen, die im laufenden Jahre an den drei im Vorjahre eingetopften und dann weiter kultivierten Exemplaren gemacht wurden, ebenso aber auch jene, die auf einer Ende Juni 1907 unternommenen Exkursion nach Südtirol, auf den Alpwiesen oberhalb Serrada und den Gehängen des Monte Maggio, in breiterem Umfang, über das dort massenhaft vorhandene Lilium croceum gesammelt wurden. Diese legen die Verhältnisse weitgehend klar und haben, wie ich glaube, auch die richtigen Merkmale, welche Lilium croceum und Lilium bulbiferum trennen, erkennen lassen.

Beobachtungen an den drei kultivierten Exemplaren vom Monte Baldo, ex 1906.

Alle Exemplare waren am 8. Mai 1907 ins Freiland gesetzt worden. Die beiden männlichen [1]) (d. h. jene, die im Vorjahre Blüten mit verkümmertem Gynäceum hatten) zeigten bei einer am 19. Juni vorgenommenen Revision ein wesentlich verschiedenes Verhalten. Die kräftigere besaß ganz rudimentäre Achselknospen, die schwächere hingegen typische Bulbillen. Diese fanden sich in Einzahl in der Achsel etwas verkürzter Laubblätter, gegen den Gipfel des Sprosses zu. Daraus geht hervor, daß Bulbillen auch Lilium croceum nicht immer fehlen (worüber das folgende noch breitere Belege bringt), und daß also das Fehlen der Bulbillen nicht als ein Kennzeichen für L. croceum gegenüber L. bulbiferum angenommen werden darf, wie dies Gremli in seiner Exkursionsflora tat. (Vergl. die Fußnote, pag. 363).

Warum die beiden männlichen Exemplare die erwähnte Verschiedenheit aufwiesen, ist unerklärt. Keines derselben gelangte 1907 zur Blüte.

Die Zwiebel einer Pflanze, die geblüht hat, scheint in der Regel nur eine der Achselknospen der Zwiebelschuppen zum neuen Laubtrieb

1) Vgl. pag. 365.

auszugestalten. Dieser dürfte kaum je zur Blüte kommen, sondern stellt nur einen Erstarkungstrieb vor. Eine Achselknospe der nun erstarkten Tochterzwiebel bildet im nächsten Jahre offenbar den Laubtrieb. Ob dieser auch schon zur Blütenbildung gelangt, muß erst der Versuch zeigen. Hier wird über das Früher oder Später weitgehend die Gunst der Ernährungsverhältnisse eine Rolle spielen.

Daß alle Zwiebelschuppen aber Achselknospen besitzen und unter Umständen Ersatzpflanzen zu liefern vermögen, ergab die weibliche der vorjährigen Pflanzen. Der laubige Ersatztrieb dieser erwies sich beim, am 8. Mai vorgenommenen Austopfen, als am schwächsten entwickelt und besaß die kleinsten Blätter. Es zeigte sich, daß das Wurzelwerk der Pflanze fast vollends zerstört war; sie ging später auch ein. Das hatte aber das Auswachsen von sieben Achselknospen der Mutterzwiebel zur Folge, von denen die stärkeren ein kleines Laubblatt über den Boden vorgeschoben hatten, ganz ähnlich dem, das die inzwischen aufgegangenen Keimlinge besaßen, die aus dem Samen der vorjährigen, weiblichen Mutterpflanze inzwischen aufgegangen waren.

Beobachtungen an natürlichen Standorten des Lilium croceum oberhalb Serrada und am Monte Maggio.

Die Androdiöcie des L. croceum fand auch hier ihre Bestätigung und weiter wurde an diesem Standorte festgestellt, daß Ausbildung von Bulbillen fast regelmäßig erfolgt. Endlich wurden neben männlichen Pflanzen und zwittrigen, auch polygame gefunden. Diese zunächst im allgemeinen ausgesprochenen Tatsachen, sollen nun durch eine kurze Besprechung von genauer untersuchten Pflanzen belegt werden, wodurch auch ein Substrat zu weiteren, späteren Erörterungen gewonnen wird. Bemerkt sei noch, daß die männlichen Pflanzen an Zahl stark die weiblichen und polygamen überwiegen, stärker als dies aus der folgenden Liste hervorgeht.

Liste der genauer untersuchten Pflanzen.

Nr. 1. Sterile Pflanze, 20 cm hoch; in den Achseln der oberen Blätter Bulbillen, einzeln, hanfkorngroß, grün.

Nr. 2. Männliche Pflanze (nur deren oberen Teil mitgenommen); sie trägt oben Bulbillen, die größer als bei Nr. 1 sind, einzeln in der Blattachsel stehen und grün sind. Längsdurchmesser der Brutzwiebel etwa 6 mm, Breitendurchmesser 4,5 mm. Rudiment eines Fruchtknotens vorhanden, 2 mm lang, das aufsitzende Griffelrudiment 3 mm.

Nr. 3. Männliche Pflanze, relativ stark, ab Zwiebel 40 cm lang. Kräftige, grüne Bulbillen in der Achsel der oberen Blätter, eher breiter als bei voriger. Verkümmerter Fruchtknotenteil etwa 3 mm lang; Griffel mit Narbe vorhanden, das ganze Gynäceum nahezu 3 mm lang.

Nr. 4. Männliche Pflanze, 35 cm hoch. Die obersten Blätter stützen starke Bulbillen, die sich leicht ablösen. Das verkümmerte Gynäceum etwa wie bei Nr. 2.

Nr. 5. Männliche Pflanze, 31 cm hoch; Bulbillen in der Achsel der oberen Blätter, einzelstehend. etwa 12. Ein vertrocknetes, verkümmertes Gynäceum nachweisbar.

Nr. 6. Männliche Pflanze, 38 cm hoch; die obersten sieben Blätter stützen Bulbillen. Verkümmertes Gynäceum annähernd wie bei Nr. 2.

Nr. 7. Männliche Pflanze, 24 cm hoch; Bulbillen kleiner, 7 Stück. Verkümmertes Gynäceum wie bei Nr. 2.

Nr. 8. Männliche Pflanze (nur den oberen Teil mitgenommen); schwache Bulbillen, hirse- bis klein hanfkorngroß, bleich weiß, neun Stück. Rest des Gynäceums sehr gering.

Nr. 9. Männliche Pflanze, 30 cm hoch, Bulbillen 9; davon eine gestielt. Manche erreichen die Größe eines kleinen Kirschkerns. Rest des Gynäceums annähernd wie bei Nr. 3.

Nr. 10. Männliche Pflanze, 38 cm hoch, Bulbillen 12—15; die oberen ziemlich stark, kirschkerngroß. Rest des Gynäceums wie bei Nr. 2.

Nr. 11. Zwitterige Pflanze, 66 cm hoch, einblütig. Bulbillen gut hanfkorngroß, ca. 17, braunrot gefärbt. Auch die Färbung des Perianths erscheint bei diesem Exemplar dunkler.

Nr. 12. Zwitterige Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen), einblütig. Bulbillen gut hanfkorngroß, 14.

Nr. 13. Männliche Pflanze, 30 cm hoch; Bulbillen von mittlerer Stärke, grün, etwa 10. Fruchtknoten angedeutet, Griffelrest 4 mm lang.

Nr. 14. Männliche Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen); Bulbillen 6, von mittlerer Stärke. Fruchtknoten angedeutet, Griffelrest 3 mm lang.

Nr. 15. Männliche Pflanze, 30 cm hoch; 10 Bulbillen, kräftig, kleinen Erbsen ähnlich. Rest des Gynäceums besteht aus einem verkümmerten Fruchtknoten von 2—3 mm Länge, und eben solchem Griffel von 5 mm.

Nr. 16. Männliche Pflanze, 34 cm hoch, zweiblütig. Von einer Blüte nur das verkümmerte, eingetrocknet 5 mm lange Gynäceum noch vorhanden. Die zweite, frische Blüte hat einen gleichen Rest des Gynäceums. Bulbillen etwa 10, einzelne verkümmert, kleinen Hirsekörnern ähnlich, andere kräftig. Diese sind grün, oben braunrot getupft. Ein Blatt stützte 2 lateral nebeneinanderstehende Brutzwiebeln.

Nr. 17. Männliche Pflanze, 28 cm hoch. Rest des Gynäceums 3—4 mm lang. Bulbillen 13, grün, hanfkorngroß.

Nr. 18. Männliche Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen). Gynäceumrest wie bei 17. Bulbillen 3, nur hanfkorngroß.

Nr. 19. Männliche Pflanze, 27 cm hoch. Rest des Gynäceums 5 mm lang. Bulbillen 10, gut hanfkorngroß.

Nr. 20. Männliche Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen). Gynäceum wie bei Nr. 17. Bulbillen 9, die stärkeren gut hanfkorngroß, grün.

Nr. 21. Männliche Pflanze, 27 cm hoch. Gynäceumrest 4 mm lang. Blüte auffallend klein, Petalenlänge 45 mm, bei Nr. 13 vergleichsweise 50 mm. Bulbillen 6, grün, hanfkorngroß.

Nr. 22. Männliche Pflanze, 32 cm hoch. Rest des Gynäceums 7 mm lang. Bulbillen 6, beschaffen wie bei Nr. 21.

Nr. 23. Männliche Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen). Gynäceum 17 mm lang, davon entfallen 7 mm auf den schmalen, geschrumpft aussehenden Fruchtknotenabschnitt.

Nr. 24. Männliche Pflanze, 60 cm hoch. Rest des Gynäceums 7 mm lang. Bulbillen grün, hanfkorngroß bis erbsengroß (die höher stehenden).

Nr. 25. Polygame Pflanze, 50 cm hoch, zweiblütig. Die erste bereits im Verblühen begriffene Blüte zwitterig, die zweite männlich, mit 17 mm langem Gynäceumrest, dessen Fruchtknotenanteil ganz verschrumpft war (Gynäceum der Zwitterblüte 57 mm lang). Bulbillen kräftig, kleinen Erbsen an Größe gleich, grün.

Nr. 26. Polygame Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen), dreiblütig. 1. Offen, eine Zwitterblüte. Petalenlänge 60 mm, der Narbenkopf steht oberhalb der Antheren. 2. Eine größere, noch geschlossene Knospe erweist sich als männlich. Rest des Gynäceums 24 mm lang, wovon auf den ganz schmalen Fruchtknotenteil 9 mm entfallen. 3. Eine kleinere Knospe: männlich, Gynäceum stärker verkümmert als bei vorangehender. Bulbillen 10, braun gefärbt, von der Größe geringer Hanfkörner.

Nr. 27. Polygame Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen), dreiblütig. 1. Blüte zwitterig, schon verblüt. 2. Blüte zwitterig, frisch entfaltet. Petalen 68 mm lang. 3. Blüte (Knospe, männlich, Rest des Gynäceums 27 mm hoch. Bulbillen 12—15, gut hanfkorngroß, braun.

Nr. 28. Männliche Pflanze (nur oberer Teil mitgenommen) sehr kräftig, zweiblütig. Beide Blüten mit einem Gynäceumrest von 11 mm Länge. 11 Bulbillen, davon 3 lateral in einer Blattachsel; sie haben die Größe geringer Erbsen, bei Vorwalten der Längsachse und sind blaßgrün gefärbt.

Nr. 29. Zwitterige Pflanze, einblütig (nur oberer Teil mitgenommen). Petalenlänge 67 mm. Bulbillen 11, braun, gut hanfkorngroß.

Nr. 30. Polygame Pflanze, dreiblütig (nur oberer Teil mitgenommen); hatte eine offene Zwitterblüte, zwei männliche Blüten (Knospen) mit einem Rest des Gynäceums von 12 und 7 mm Länge. Bulbillen 16, kleinhanfkorngroß, braun.

Nr. 31. Zwitterige Pflanze, einblütig (nur oberer Teil mitgenommen). Petalenlänge 60 mm. Bulbillen 12, gut hanfkorngroß, braun.

Nr. 32. Polygame Pflanze, zweiblütig (nur oberer Teil mitgenommen). Offene Blüte zwitterig, Petalen 67 mm lang, Knospe männlich, mit Rest des Gynäceums, Bulbillen 12, braun.

Nr. 33. Polygame Pflanze, zweiblütig. Blütenverhältnisse wie bei Nr. 32. Bulbillen 9, kleinhanfkorngroß, braun.

Nr. 34. Polygame Pflanze, vierblütig. Besonders starke Pflanze; der allein mitgenommene obere Teil 44 cm lang. Zwei Zwitterblüten und zwei männliche mit Rest des Gynäceums, bei einer nur ein verkümmerter Griffel unterscheidbar. Abgesehen von schon abgefallenen Bulbillen, noch 27 vorhanden. Tiefer unten einzelstehend, dann lateral gepaart, zu oberst einmal drei, einmal gar vier nebeneinander, grün, die Größe kleiner Erbsen erreichend, mit 6 mm betragender Längsachse.

Nr. 35. Zwitterige Pflanze, dreiblütig. Vorhandener Sproßteil 53 cm lang. Bulbillen, ungerechnet die abgefallenen, 10. Sie kommen an Größe kleinen Kirschkernen nahe und sind braun.

Nr. 36. Polygame Pflanze, 68 cm hoch, zweiblütig. Die jüngere (männliche) Blüte hat einen verschrumpften, kleinen Rest des Gynäceums. Bulbillen 24, grün, in der oberen Hälfte braun punktiert; nur einige über hanfkorngroß.

Nr. 37. Polygame Pflanze, vierblütig, 64 cm hoch. Zwei Zwitterblüten, zwei männliche mit schwachem Rest des Gynäceums.

Bulbillen 24, zweimal finden sich gepaart stehende; sie sind grün, in der oberen Hälfte weisen sie braune Punktierung auf.

Überblickt man die vorangestellten Aufzeichnungen über das Lilium croceum aus der Gegend von Serrada und vom Monte Maggio, so ist vor allem hervorzuheben, daß Bulbillenbildung allgemein vorkam, sowohl an nicht blühenden Erstarkungstrieben (Nr. 1), als an allen blühenden Exemplaren. Es geht daraus hervor, daß der Mangel an Bulbillen kein das L. croceum kennzeichnendes Merkmal ist. Andererseits ist wohl anzunehmen, daß sich L. croceum standortsweise in bezug auf Bulbillenbildung verschieden verhält. Jedenfalls hat Gremli die Beobachtung bulbillenfreier Exemplare, und offenbar an verschiedenen Standorten, dazu geführt, im Mangel der Bulbillen ein Charakteristikum des L. croceum zu sehen. Dies steht im Einklange mit meinen Beobachtungen am Monte Baldo, wo wenigstens die blühenden (die Erstarkungstriebe wurden dort nicht untersucht) Exemplare keine Brutzwiebeln, sondern nur sehr kleine, einzelne Achselknospen aufwiesen. Das aber auch den Pflanzen dieses Standortes die Fähigkeit nicht mangelt, Bulbillen zu bilden, geht daraus hervor, daß die weiter kultivierten Zwiebeln zweier männlicher Exemplare Erstarkungstriebe bildeten, deren einer typische Bulbillen aufwies, während der andere hingegen keine gebildet hatte.

Die Bulbillen stehen bei L. croceum wohl ganz vorwiegend einzeln in den Blattachseln und die Bildung lateraler Beiknospen ist relativ seltener. Immerhin wurden sowohl gepaarte Knospen (Nr. 16, Nr. 37), als zweimal Dreiergruppen (Nr. 28, Nr. 34) einmal sogar eine Vierergruppe (Nr. 34) beobachtet. Im allgemeinen sprechen die Aufzeichnungen dafür, daß nur bei kräftigeren Exemplaren eine solche Beiknospenentwicklung vorkommt.

Die Färbung der Bulbillen wechselt; sie ist bald grün, bald mehr weißlich oder blaßgrün, dann wieder braun (infolge starken Anthokyangehaltes) und endlich gibt es grüne mit braunen Tupfen. Vergleicht man die Angaben über die Bulbillenfarbe bei den 36 früher beschriebenen Exemplaren, so ist man zunächst verlockt, eine Beziehung zwischen dem Geschlecht der Pflanze und der Bulbillenfarbe zu suchen. Bei den männlichen Pflanzen sind entschieden vorherrschend die grünen, weißlichen oder blaßgrünen Bulbillen. Ausnahmen geben nur Nr. 16 (zweiblütige Pflanze, Bulbillen grün mit braunen Tupfen) und Nr. 23 (Bulbillen braun). Alle reinen Zwitterpflanzen (Nr. 11, 29, 31, 33. nur für Nr. 12 fehlt die Angabe) hatten braune Bulbillen. Auch bei den Polygamen (Andromonöcischen) überwiegen braune Brutzwiebeln. Solche

weisen die Pflanzen Nr. 26, 27, 30, 32, 33, 36 auf; aber bei dreien, Nr. 25, 34, 37, waren die Bulbillen grün.

Eine volle Parallele zwischen Bulbillenfarbe und den Geschlechtsverhältnissen herrscht also nicht. Ob die Brutzwiebeln der Zwitter stets eine braune Färbung haben, müßte erst durch eine reichere Statistik erwiesen werden, darf indes als kaum wahrscheinlich bezeichnet werden. Auch wäre daran zu denken, daß reichere Anthokyanbildung ein Ausdruck für die Kraft der Pflanze sei. Hierfür würde z. B. sprechen, daß Nr. 16 (eine zweiblütige, männliche Pflanze) grüne, braungetupfte Bulbillen hatte. Aber die zweite männliche Pflanze (Nr. 23), mit braunen Bulbillen, war einblütig. Und unter den Andromonöcischen hatten gerade die stärksten, vierblütigen Pflanzen Nr. 34 und 37, neben einer zweiblütigen (Nr. 25) grüne Bulbillen. Also auch in dieser Hinsicht ergibt sich keine Übereinstimmung.

Als ein sicheres Kennzeichen des Lilium croceum geht aber aus den Beobachtungen wohl die Androdiöcie und Andromonöcie hervor. Dabei ist zu bemerken, daß die männlichen Pflanzen an Zahl sehr stark überwiegen, weitmehr als es aus der Liste der von uns besprochenen Pflanzen erhellt, denn die Zwitter und die polygam andromonöcischen wurden mit Wahl in größerer Zahl gesammelt. Die männlichen Pflanzen sind allgemein mit einem Rest des Gynäceums versehen und ebenso verhält es sich auch bei den männlichen Blüten der andromonöcischen. Aus der eingehenden Beschreibung der 36 Pflanzen im Vorangehenden erhellt schon, daß in der Reduktion des Gynäceums sehr verschiedene Grade herrschen. Am häufigsten ist eine sehr starke Reduktion, wobei der Gynäceumrest von 3—5 mm Länge schwankt; seltener verschwindet der Fruchtknotenanteil ganz und ist nur ein Narbenrest erkennbar. In anderen Fällen ist das funktionsfähige weibliche Organ 7, 11, 15, 17 mm groß. Endlich gibt es Fälle, wo der Griffel mit der Narbe so stark entwickelt ist, daß man die Blüten bei oberflächlicher Betrachtung für zwitterig ansehen würde, wo aber genaue Beobachtung zeigt, daß dazu ein auffallend schlanker, oft verschrumpfter Fruchtknoten gehört.

Im allgemeinen sind die männlichen Pflanzen kleiner und schmächtiger. Im Minimum wurde ihre Höhe mit 24 cm befunden, im Durchschnitt erreichen sie eine solche von 33—34 cm, das gefundene Maximum 60 ist jedenfalls ein seltener Ausnahmefall. Auch sind die männlichen Pflanzen überwiegend nur einblütig. Unter den 22 besprochenen männlichen Pflanzen unserer Liste waren nur zwei zweiblütige Exemplare. Ohne Auswahl bei der Aufnahme würde der Prozentsatz der zweiblü-

tigen männlichen Pflanzen noch geringer ausfallen. Endlich sind die Blüten der männlichen Pflanzen merklich kleiner als die Zwitterblüten. Die Längsachse der Perianthblätter hat bei ihnen eine Länge von 45—50 mm, während sie bei denjenigen der Zwitterblüten 60—68 mm erreicht.

Die zwitterigen und polygam-andromonöcischen Pflanzen erreichen im allgemeinen eine bedeutendere Stärke, was nicht nur in der Höhe, sondern auch im größeren Stengelquerschnitt und den größeren Blüten hervortritt. Unter 50 cm wird die Stengelhöhe bei diesen selten betragen (Nr. 25, zweiblütige, polygame Pflanze), in der Regel wird sie 60 cm überschreiten (Nr. 11, einblütige Zwitterpflanze, 66 cm; Nr. 36, zweitblütige polygame, 68 cm; Nr. 37, vierblütige polygame, 64 cm)[1]).

Die zwitterigen Pflanzen sind ebenfalls häufig einblütig (Nr. 11, 12, 29, 30); zweiblütige kommen jedenfalls öfters vor (auf dem Monte Baldo habe ich solche sicher gesehen); in unserer Liste ist das Fehlen derselben wohl nur ein Zufall. Selten dürften Zwitterpflanzen mit drei Blüten sein, ein Fall, wie ihn Nr. 35 aufweist.

Unter den polygam-andromonöcischen fand ich zweiblütige (Nr. 25, 32, 33), dreiblütige (Nr. 26, 27, 30, wobei in einem Falle die zwitterigen Blüten, in zweien die männlichen in Zweizahl vertreten waren) und endlich vierblütige (Nr. 34 und 37, wobei Zwitter und männliche Blüten in gleicher Anzahl vorhanden waren). Mehr als vierblütige Exemplare werden bei Lilium croceum selten sein; auch wird man schon bei dreiblütigen mit viel Sicherheit auf polygam-andromonöcische Pflanzen schließen dürfen. Bei den polygam-andromonöcischen Pflanzen ist es ferner Regel, daß die männlichen Blüten die jüngeren sind. Wenn die zwitterigen Blüten offen waren, waren die männlichen noch im vorgeschrittenen Knospenzustande. Das sichert die Zwitterblüten der betreffenden Pflanze schon vor der Bestäubung durch die männlichen des gleichen Stockes. Auch ist an den polygam-andromonöcischen Pflanzen mit mehreren männlichen Blüten festzustellen, daß in der jüngeren Blüte der Gynäceumrest rückgebildeter auftritt als in den älteren (Nr. 26, 30).

Das eben Hervorgehobene zusammengehalten mit der Tatsache, daß die männlichen Pflanzen im ganzen kleiner und schwächlicher aussehen, sowie auch die Blüten derselben geringere Größe erreichen, dürfte ein starker Hinweis darauf sein, daß die Ernährungsverhältnisse und der Grad der Erstarkung, welchen die Pflanze gewonnen, wesent-

1) Wegen der Höhe und der Größe dieser Pflanzen wurde zumeist nur der obere Teil derselben mitgenommen und sind die genauen Maße auf die oben angeführten vier Exemplare beschränkt.

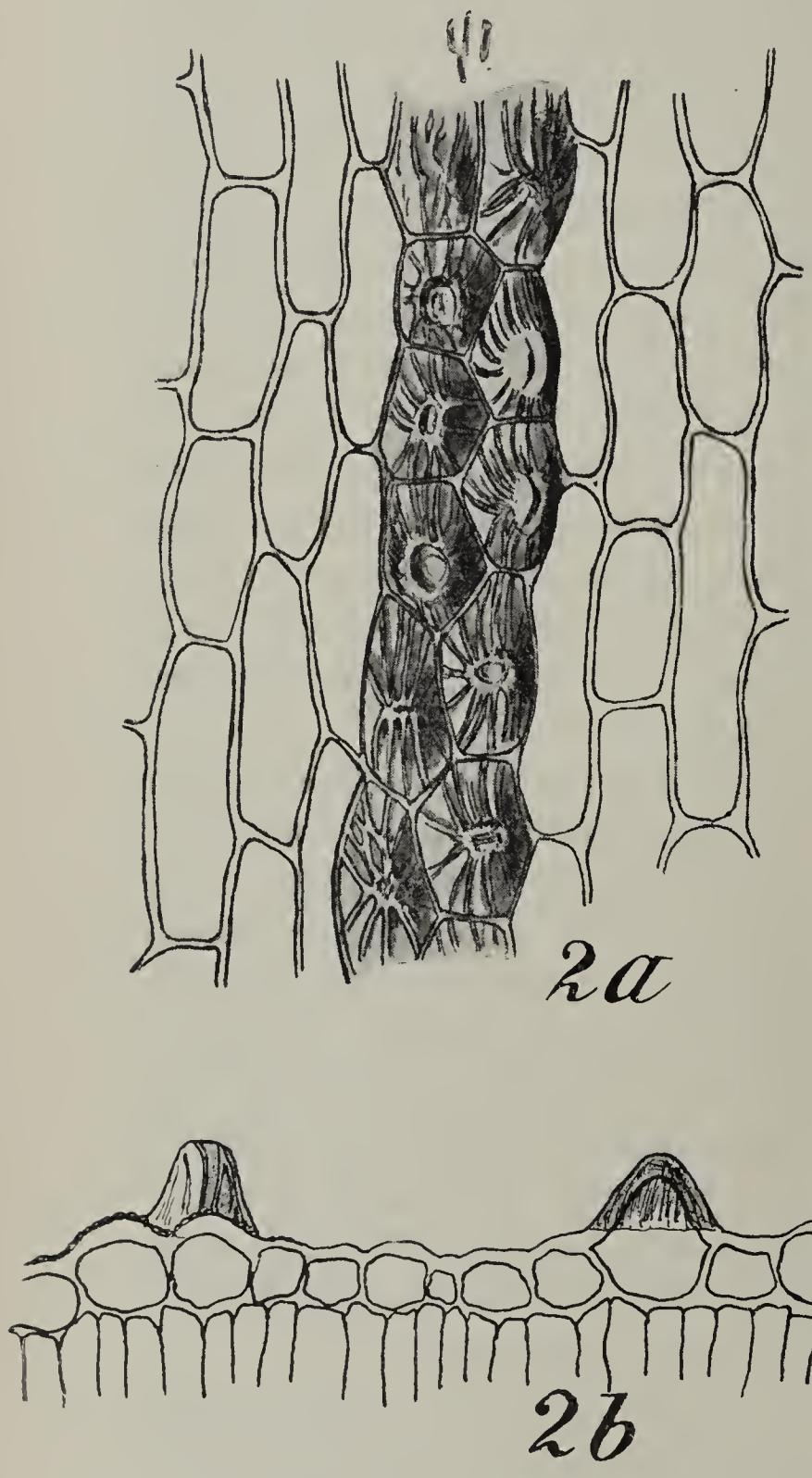
lichen Einfluß darauf nimmt, ob dieselbe eine männliche oder eine zwitterige, eventuell andromonöcische wird. Im allgemeinen macht es den Eindruck, als ob die schwächlichen, schlechter ernährten Exemplare männlich, besser ernährte zwitterig oder polygam-andromonöcisch, die kräftigsten, mehr als zweiblütigen, in der Regel andromonöcisch würden

In der Androdiöcie verbunden mit Andromonöcie haben wir ein offenbar sicheres Kennzeichen für das Lilium croceum gefunden. Ein anderes liegt in der Farbentönung der Blüte, die ja für die Artbezeichnung verwendet wurde. Dieses Merkmal ist insofern weniger brauchbar, als der Vergleich mit dem Lilium bulbiferum nicht immer möglich ist und schließlich die Schätzung des Farbentons, ob mehr oder weniger ins Orange getönt, uns nicht so zuverlässig erscheinen wird. Ich will auch hier versuchen die Unterschiede zwischen beiden Liliumarten schärfer zu fassen. Einmal dürften die Perianth-Blätter des Lilium bulbiferum durchschnittlich größer sein als jene des L. croceum. Da aber innerhalb der einen Art, wie für L. croceum gezeigt wurde, diese Dimensionen, wie ja auch zu erwarten, weitgehend schwanken, ist darauf kein Gewicht zu legen. Wohl aber ist die Farbenverteilung eine wie es scheint, konstant verschiedene, leider hat die photographische Platte, sich dafür nicht empfindlich genug erwiesen.

Das Perianth-Blatt von Lilium croceum hat den dunkelorangen Ton gewissermaßen als Grundton, nur eine mittlere Partie, im allgemeinen von rhombischem Umriß, zeigt hellgelborange Färbung. Bei L. bulbiferum ist letzterer Ton Hauptfarbe und nur gegen die Basis und die Spitze tritt dunkleres Orange auf. Neben dieser recht kennzeichnenden Verschiedenheit schien mir noch, daß die dunkel schwärzlichen Flecken auf den Petalen bei L. croceum zahlreicher und wenigstens — im Verhältnis zur Größe des Blattes, größer sind als bei L. bulbiferum. Außerdem gelang es mir noch einen Unterschied zwischen beiden Liliumarten aufzudecken, der eine Unterscheidung auch nicht blühender Erstarkungstriebe gestattet und sowohl makroskopisch erkennbar als auch durch mikroskopische Prüfung nachweisbar ist.

Dieses Merkmal betrifft die Laubblätter. Ich sehe davon ab, daß die Laubblätter bei L. bulbiferum, insbesondere die oberen, sich durch größere Breite von jenen des L. croceum unterscheiden dürften, denn solche Dimensionsunterschiede sind im ganzen doch sehr labile und wenig brauchbar. Charakteristisch ist hingegen für L. bulbiferum die viel glänzendere Blattoberseite; die des L. croceum weist nur einen matten Glanz auf und hat ein etwas sammetiges Aussehen. Die dem freien Auge wahrnehmbare Verschiedenheit findet ihre Erklärung in dem

verschiedenen Bau der Oberhant bei beiden Arten, den ich an der Hand der folgenden Textfiguren erläutern will. Ich bemerke nur, daß von L. bulbiferum nicht nur die Exemplare untersucht wurden, die aus einem Bauerngarten stammten, sondern auch ein nicht blühender Erstarkungstrieb, der am natürlichen Standorte bei Völs gesammelt wurde.



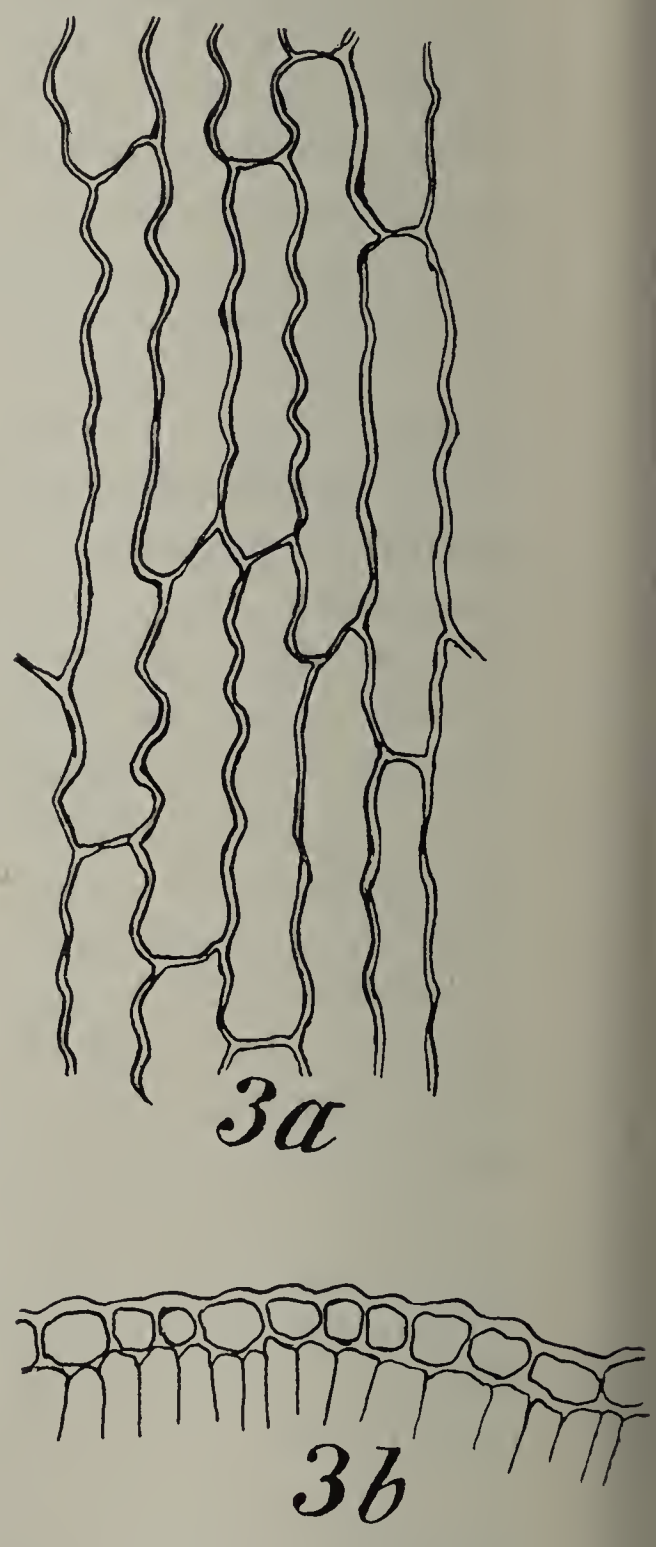


Fig. 2*a* u. *b* Lilium croceum. Fig. 3*a* u. *b* Lilium bulbiferum. Vergr. 145 f.

Die Blätter von beiderlei Herkunft verhielten sich gleich. Fig. 2*a* und 2*b* gibt nun die Oberflächenansicht und den Querschnitt der Epidermis von Lilium croceum wieder, Fig. 3*a* und 3*b* hingegen die entsprechenden Ansichten von Lilium bulbiferum. Wie man sieht, sind so-

wohl die Oberflächenansichten als die Querschnittsbilder scharf kennzeichnend. Die oberseitige Blattepidermis von Lilium bulbiferum besteht aus ziemlich langgestreckten, undulierten, gleichartigen Zellen, die auch am Querschnitt wesentlich gleichartig erscheinen. In der Epidermis von L. croceum hingegen ist eine sehr hervortretende Zelldifferenzierung vorhanden. Wir finden die Grundmasse der Epidermiszellen zwar auch längsgestreckt, aber bedeutend weniger als bei L. bulbiferum, und ebenso ist die Wellung der Längswände kaum angedeutet. Zwischen diese Zellen sind nun als parallele Züge, meist zwei Zellen der Breite nach umfassend, selten drei oder nur eine, noch kürzere, dafür papillös emporgezogene Zellen eingeschaltet, deren Cuticula in derben Falten gegen die Papillenkuppe streicht. Diese Zellenzüge sind es, die offenbar das mehr oder minder Sammetartige, das die Oberseite des Blattes von L. croceum zeigt, bedingen.

Diese weitgehende Differenz im Bau der Epidermis der Blätter, wird im Zusammenhalt mit den Unterschieden in den Blüten, die Berechtigung, die beiden Arten: L. bulbiferum und L. croceum als gute Arten anzusprechen, wohl wesentlich stützen.

Zusammenfassung.

1. Der Mangel von Bulbillen ist für Lilium croceum nicht kennzeichnend; an manchen Standorten bildet dasselbe konstant Bulbillen aus, an anderen scheint die Bulbillenbildung seltener zu erfolgen und an wieder anderen dürfte sie vollends fehlen.

2. Die Art ist aber durch Androdiöcie und Andromonöcie von dem, wie es scheint, stets zwitterigen Lilium bulbiferum unterschieden.

3. Die männlichen Pflanzen von Lilium croceum sind immer schwächer als die zwitterigen oder andromonöcischen.

4. Die Blüten der männlichen Pflanzen und die männlichen Blüten der andromonöcischen enthalten stets einen Rest des Gynäceums. Seiner Stärke nach wechselt derselbe in weiten Grenzen.

5. Auch die Farbe der Blüten, die ja zur Benennung der Art benützt wurde, sowie die Zeichnung der Perianthblätter ist bei L. croceum gegenüber L. bulbiferum verschieden.

6. Da letzteres Merkmal an Herbarpflanzen vor allem unbrauchbar ist und zweifellos eine Verwechslung der beiden Arten L. croceum und L. bulbiferum häufig stattgefunden hat, ist es wichtig, auf einen

anderen Unterschied aufmerksam zu machen. Dieser ist gegeben in den stark glänzenden Blättern des L. bulbiferum und den mattglänzenden des L. croceum. Das genannte Merkmal, durch einen verschiedenen Bau der Epidermis der Blattoberseite bedingt, kann, wo etwa die makroskopische Untersuchung nicht zu klarer Entscheidung führen sollte, bei einer anatomischen Prüfung stets zur sicheren Entscheidung benützt werden. Die Oberhaut der Blätter von L. bulbiferum besteht aus gleichartigen Zellen, während jene von L. croceum eine bemerkenswerte Differenzierung aufweist; in die Grundmasse der Epidermiszellen erscheinen streifenweise parallele Züge von kurzen und derben, stark papillösen Zellen eingeschaltet.

7. Die Zahl der angeführten unterscheidenden Merkmale läßt Lilium croceum als wohlunterschiedene Art bezeichnen.

8. Mehrere Liliumarten (L. croceum, L. bulbiferum, L. Martagon) entwickeln am Sprosse oberhalb der Zwiebel einen Kranz von Adventivwurzeln. An kräftigen, blühenden Exemplaren stets vorhanden, besitzen diesen Wurzelkranz manchmal auch schon die nicht blühreifen Erstarkungstriebe.

Innsbruck, Botanisches Institut, im Oktober 1907.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 98

Autor(en)/Author(s): Heinricher Emil

Artikel/Article: Uber Androdiöcie und Andromonöcie bei Lilium croceum Chaix und die systematischen Merkmale dieser Art 362-378