A. Zur Frage nach den Unterschieden zwischen Lilium bulbiferum L. und Lilium croceum Chaix.
B. Über die Geschlechtsverhältnisse des letzteren auf Grund mehrjähriger Kulturen.

Von **E. Heinricher.**

(Mit 1 Abbildung im Text.)

A. Lilium bulbiferum L. und Lilium croceum Chaix.

In einer 1908 in dieser Zeitschrift erschienenen Abhandlung behandelte ich eingehend die bei Lilium croceum Chaix vorkommende Androdiöcie und Andromonöcie. In diesen vermeinte ich auch ein L. croceum von L. bulbiferum trennendes Merkmal gefunden zu haben. Noch andere Unterschiede hob ich hervor, so den in der Färbung der Blüten wie auch einen anatomischen. Die Laubblätter von L. croceum sollten durch eigenartige Papillenbildung von jenen des L. bulbiferum unterschieden sein; infolgedessen erschiene bei ersterem die Oberseite der Blätter matt, hingegen bei letzterem mehr oder minder glänzend. Sehr scharf betonte ich, daß das Fehlen von Bulbillen zur Unterscheidung der beiden Arten nicht dienen kann, resp. für L. croceum nicht kennzeichnend ist.

Für Lilium bulbiferum war die Zahl meiner Beobachtungen gering und ich erwartete, daß meine Mitteilung zu weiterer Verfolgung der Frage Anlaß geben würde. Diese Vermutung bestätigte sich. Im letzten Jahre erschien in den „Beiträgen zur Kenntnis der Schweizerflora“ eine Arbeit von K. Sturm: „Lilium bulbiferum L. und Lilium croceum Chaix“ [1]). Leider bringt dieselbe wenig an gewünschter Aufklärung, weil der Autor von der Überzeugung ausgeht, „daß L. bulbiferum sich nur durch den Besitz von Bulbillen von L. croceum unterscheidet“ und nach diesem Merkmal die beiden Arten in seinen Listen voneinander trennt. Vor dieser irrigen Auffassung hätten den Autor aber schon meine in der ersten Arbeit enthaltenen Angaben warnen sollen. Meine folgenden Mitteilungen werden erweisen, daß die Bulbillenbildung auch L. croceum in höchstem Maße eigen ist. Daß man so vielfach L. croceum die Bulbillenbildung absprach, ist darin begründet, daß dieses zur Zeit der Blüte, in der die Pflanzen doch gesammelt

---

1) Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich, 54. Jahrg. (1910), H. 1, pag. 1—13.

werden, die Bulbillen oft noch nicht entwickelt hat, sie erst nach der Blüte produziert.

Die Folge dessen, daß Sturm den Bulbillenbesitz oder -mangel als entscheidendes Merkmal annahm, war, daß er zum größten Teil wohl nur L. croceum-Pflanzen untersucht und als L. bulbiferum angesprochen hat und so für dieses weite Areale als Wohngebiete angibt, die nahezu sicher nur das L. croceum aufweisen. Ich zweifle nicht, daß „das große Tiroler Verbreitungsgebiet von L. bulbiferum", welches Sturm pag. 11 erwähnt, fast ausschließlich das L. croceum beherbergt. Nur in Nordtirol dürfte L. bulbiferum vorkommen, wie überhaupt das Verbreitungsgebiet des letzteren ein viel beschränkteres sein dürfte als jenes des L. croceum. Steiermark, Niederösterreich, Oberösterreich werden sich wahrscheinlich als Hauptwohnstätten des L. bulbiferum erweisen. Die Sache erfordert aber noch eingehende Untersuchung.

Wenn auch das Material, das Sturm benützte, ein durchaus unzuverlässiges ist, so sind doch seine Einwürfe gegen zwei Merkmale, die ich als für die beiden Arten unterscheidend ansah, berechtigt.

Der erste betrifft die Andromonöcie und Androdiöcie, die ich bei L. croceum fand und für diese charakteristisch hielt. Ich kam zu dieser Annahme, da alle Pflanzen von L. bulbiferum, die zur Zeit meiner Studien an L. croceum blühend zu erhalten waren, nur Zwitterblüten aufwiesen. Es waren dies eine große Zahl fast durchgehend einblütiger Exemplare, die im Innsbrucker botanischen Garten in jenem Jahre blüten und ein Paar vielblütige, die mir aus einem Bauerngarten bei Innsbruck durch den Universitätsgärtner beschafft wurden. Überdies lag auch in der Literatur nirgends ein Hinweis auf Andromonöcie und Androdiöcie bei L. bulbiferum vor. Zweifel in dieser Hinsicht wurden in mir aber bald rege, als ich durch die nachfolgend zu besprechenden Kulturen des L. croceum erkannt hatte, daß die Geschlechtsverhältnisse hier in erster Linie von der Ernährung abhängen und als ich bei Durchsicht meines eigenen Herbars (gelegentlich des von Prof. Schinz gestellten Ansuchens, unser Herbarmaterial über Lilium einzusenden) ein zu meiner Studentenzeit am Hochlantsch in Steiermark gesammeltes Lilium bulbiferum sah, das nur eine und zwar eine männliche Blüte hatte. Ich war nun selbst schon ziemlich sicher, daß in der freien Natur — im Konkurrenzkampfe der Individuen mit der anderen Pflanzenwelt — die Geschlechtsverhältnisse bei L. bulbiferum die gleichen sein dürften wie bei L. croceum und daß meine seinerzeitige Annahme, auf Grund der Beobachtung kultivierter Pflanzen, irre gegangen sei.

Nach Erhalt von Sturms Abhandlung ersuchte ich, um der Frage mit mehr Sicherheit zu begegnen, den eben nach Graz reisenden Kollegen, Privatdozenten Dr. Sperlich, einen Ausflug auf den Hochlantsch, diesen mir bekannten Standort des L. bulbiferum, zu unternehmen, diesbezügliche Beobachtungen am Orte vorzunehmen und mir einiges Alkoholmaterial zur Untersuchung einzusenden. Dr. Sperlich entsprach meinem Wunsche, und wenn er auch die Wiesen, auf denen L. bulbiferum steht, zum großen Teile schon gemäht antraf, genügen seine Beobachtungen doch zur Entscheidung des Infragegestellten. So fand er 10 Pflanzen, die zweiblütig waren und je eine zwitterige weibliche und eine männliche Blüte trugen; damit war das Vorkommen polygamer Pflanzen festgestellt. Eine einblütige ♂ Pflanze liegt in meinem Herbar vor. Aus all dem läßt sich schließen, daß sich L. bulbiferum in der freien Natur bezüglich der Geschlechtsverhältnisse wie L. croceum verhält. Ausgedehntere Untersuchungen über das echte L. bulbiferum könnten höchstens noch entscheiden, ob bei dieser Art rein männliche Pflanzen in der freien Natur auch in so großer und vorherrschender Zahl zu finden sind als bei L. croceum [1]).

Ein zweites Merkmal, das ich für L. croceum und L. bulbiferum als unterscheidend ansah, glaubte ich in papillösen Zellreihen gefunden zu haben, die ich an L. croceum in der oberseitigen Blattepidermis fand, an den geprüften Exemplaren von L. bulbiferum aber vermißte [2]). (Dies waren die Exemplare aus dem Innsbrucker botanischen Garten, Pflanzen von Völs bei Innsbruck und die früher erwähnten aus einem Bauerngarten bei Innsbruck.) Damit wäre ein einfaches anatomisches Merkmal gefunden gewesen, das eventuell auch bei der Bestimmung von Herbarmaterial gute Dienste geleistet haben würde, denn in den Herbarien herrscht zweifelsohne betreffs der beiden Arten ein großes Wirrwarr.

Sturm erhebt den Einwand, daß beide Arten Papillen besitzen, ihre Zahl von Pflanze zu Pflanze stark wechselt, „vollständig gefehlt

---

1) Allerdings ist mir kein Standort des Lilium bulbiferum bekannt, der ein so massenhaftes Vorkommen der Pflanze zeigen würde, wie es der Standort des L. croceum auf dem Monte Maggio darbot. Dies wäre aber wünschenswert, um entscheiden zu können, ob vielleicht bei L. bulbiferum Androdiöcie und Andromonöcie weniger häufige Erscheinungen sind als bei L. croceum.

2) Sturm dehnte die Untersuchung über das Vorkommen von Papillen auch auf die Blattunterseiten, Stengel usw. aus. Ich sprach nur von den in parallelen Streifen an der Oberseite der Blätter vorkommenden Papillen, die ich bei L. croceum fand, an den damals geprüften Blättern des L. bulbiferum vermißte.

haben sie bei keiner der untersuchten Pflanzen". Obwohl Sturms Angabe insofern unzuverlässig ist, als er alle jene Pflanzen, die Bulbillen besaßen, als L. bulbiferum ansprach (wovon ein Teil sicher L. croceum war), besteht sein Einwand doch zu Recht. Ich machte mich selbst an eine Nachprüfung der Sache. In unserem Garten war kein L. bulbiferum (es war eben die Übersiedlung und Neuanlage erfolgt). Ich ließ mir daher frische Pflanzen vom bekannten Standorte, Völs bei Innsbruck, holen. Es wurden nur nichtblühende Exemplare mit Erstarkungstrieben gefunden. Diese Exemplare bestätigten meine Befunde von 1907. Papillen fehlten, die Blätter hatten einen leichten Glanz[1]). Ich ging aber der Sache weiter nach und wandte mich auch an die Untersuchung von Herbarexemplaren, unter denen sich welche befanden, die ich mehr oder minder sicher als L. bulbiferum ansehen konnte. So aus der Bärenschütz bei Mixnitz (Steiermark), vom Rosenberge bei Graz, Pflanzen von Wiesen am Reichraming (Oberösterreich). Hier fanden sich Papillenstreifen ähnlich wie bei L. croceum; die Zahl und Ausbildung derselben war manchmal mäßig. Ebenso waren Papillen an den Proben vorhanden, die mir Dr. Sperlich von der genannten Exkursion auf den Hochlantsch eingesandt hatte. Das genannte Merkmal ist somit in der Tat zur Unterscheidung der beiden Arten nicht brauchbar, wenn es auch sicher ist, daß von L. bulbiferum Exemplare vorkommen, an deren Blättern die Papillen fehlen oder nur vereinzelt sich finden, keineswegs in jenen streifenartigen, parallelen Zügen, wie ich sie l. c. für L. croceum abgebildet habe.

Als ein drittes Merkmal, das die Unterscheidung von L. croceum und L. bulbiferum zuläßt, bezeichnete ich die Färbung der Blüten. Ich sage l. c.: „Das Perianthblatt von L. 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

---

1) Von diesen Pflanzen habe ich Probeexemplare in Alkohol eingelegt, die zu eventueller Nachprüfung zur Verfügung stehen. — Nebenbei sei noch bemerkt, daß Herr Sturm meine Annahme, daß die Papillen das matte Aussehen der Blattoberfläche hervorrufen, in Zweifel zieht und dafür die Wölbung der Epidermiszellen und die Cuticularleisten derselben in erster Linie als maßgebend ansieht. Über die Bedeutung kuppelförmiger Vorwölbungen (i. e. Papillen) für das Matterscheinen von Blattflächen hat sich ungefähr zu gleicher Zeit Hofrat Sigm. Exner in der Abhandlung: „Die physikalischen Grundlagen der Blütenfärbungen" (Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. CXIX, Abt. I, pag. 34—42, 1910) geäußert. Den Cuticularleisten wird jede Mitwirkung hierbei abgesprochen.

Spitze tritt dunkleres Orange auf.“ Dieser Farbenunterschied ist offenbar auch Chaix aufgefallen und hat ihn zur Bezeichnung L. croceum geführt. Ich kannte von Steiermark her nur das L. bulbiferum, und die erste Begegnung mit Lilium in Südtirol brachte es mir zum Bewußtsein, daß dies nur L. croceum sein könne.

Sturm hält auch dieses Merkmal für unbrauchbar. Er sagt: „Auch in der Farbe sind beide Arten gleich, so daß ein Unterschied nicht gemacht werden kann.“ Dem muß ich aber entgegentreten und kann mir den Ausspruch Sturms nur als so zustande gekommen denken, daß er bei seiner Untersuchung lebend echtes L. bulbiferum gar nicht gesehen hat. Da er als unterscheidendes Merkmal der beiden Arten nur Besitz oder Fehlen der Bulbillen ansah — L. croceum selbst aber Bulbillen reichlich produziert — ist sein Irrweg auch leicht erklärlich.

Um sicher zu gehen, bat ich Dr. Sperlich, auch dieses Moment bei der erwähnten Exkursion auf den Hochlantsch in Steiermark zu beachten. Er schrieb mir darüber: „Alle gesehenen Blüten zeigten sich im Grundton unbedingt hell und ließen nach oben und unten die vom Herrn Professor geschilderte dunklere Tönung erkennen. Ein dunkeloranger Grundton mit der median gelegenen rautenförmigen Fläche war gewiß nirgends zu konstatieren“ [1]). Auch die Herbare, die Herr Sturm durchgesehen hat, dürften ganz vorwiegend das L. croceum enthalten haben. Es ergibt sich übrigens, nachdem die Unterscheidung nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Papillen nicht durchführbar ist, daß nach Herbar-Exemplaren eine sichere Bestimmung überhaupt unmöglich wird, da sich die Färbung der Blüten nicht dauernd erhalten läßt. Man wird höchstens mit einiger Wahrscheinlichkeit blühende Exemplare, die keine Bulbillen tragen, als L. croceum bezeichnen dürfen, weil bei dieser Art die Bulbillenbildung oft erst nach der Blüte einsetzt. Häufig sind die Bulbillen aber auch schon zur Blütezeit gut entwickelt, wie dies die lange Liste der in meiner ersten Mitteilung besprochenen Pflanzen vom Monte Maggio oberhalb Serrada in Südtirol erweist [2]).

---

1) Um zu weiterer gesicherter Kenntnis der Verhältnisse zu kommen, wurde von den durch Dr. Sperlich eingesandten Bulbillen der Pflanzen vom Hochlantsch eine Kultur angelegt.

2) In einer kleinen Mitteilung: „Abnorme Blüten bei Lilium bulbiferum L.“ (Lotos, naturwissenschaftl. Zeitschr. 1907, Nr. 2) berichtet Prof. Beck v. Managetta über Lilium bulbiferum und das Verhalten seiner Deszendenz in der Alpenanlage des botanischen Gartens der deutschen Universität Prag. Er sagt, daß unter

B. Über die Geschlechtsverhältnisse bei Lilium croceum.

Erfahrungen, gewonnen an mehrjährigen Kulturen.

a) Versuch mit blühreifen, am Monte Baldo, oberhalb Nago, Ende Juni 1906 ausgehobenen Pflanzen.

Dieser Versuch umfaßt drei einblütige Pflanzen; eine davon hatte eine Zwitterblüte, die Blüten der beiden anderen waren männlich. Der Versuch sollte erweisen, ob das Individuum die Geschlechtsverhältnisse in der Folge konstant beibehält, ob also die Pflanzen mit männlichen Blüten auch weiterhin nur männliche Blüten ausbilden würden usf.

---

den Deszendenten an Brutzwiebelchen reiche Pflanzen, aber auch brutzwiebellose auftreten, welch letztere, „wenngleich sie auch feuerrote Blumen besitzen, doch nur mit L. croceum Chaix zu identifizieren sind, denn die beiden Farben, feuerrot (resp. leuchtendrot oder gelbrot) und safranrot, welche die Blumen beider charakterisieren sollen, sind wohl auch von einem Farbenverständigen nicht in ihren zahlreichen Abstufungen auseinander zu halten". Und weiter: „Demnach ist es wohl gerechtfertigt, das L. croceum nicht als eine Unterart des L. bulbiferum zu betrachten, wie es Ascherson und Gräbner im IV. Bande ihrer Synopsis der mitteleuropäischen Flora, pag. 117, tun, sondern diese brutzwiebellose Lilie nur als eine Form des L. bulbiferum anzusprechen." Ich kann mich dieser Anschauung nicht anschließen. Die Brutzwiebellosigkeit ist allerdings als Charakteristikum für L. croceum ganz unbrauchbar, aber die Färbung der Blüten und die Farbenverteilung an den einzelnen Perianthblättern finde ich bei L. croceum — sowohl an den natürlichen Standorten als an der Deszendenz in meinen Kulturen — außerordentlich konstant. Auch hege ich die Vermutung, daß genaue und sorgfältige Prüfung eine ziemlich scharfe Sonderung der Areale, die die beiden Arten bewohnen, ergeben wird. — Hegi (Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. II, pag. 238) bemerkt unter Zitierung meiner Arbeit in Flora (1908), daß in neuerer Zeit L. bulbiferum und L. croceum mit Unrecht auch als Arten angesprochen werden. Ich sagte in Punkt 7 meines Resümees: „Die Zahl der angeführten unterscheidenden Merkmale läßt Lilium croceum als wohlunterschiedene Art bezeichnen." Dabei legte ich weniger Gewicht auf das Wort Art, als auf die Unterscheidbarkeit, die, solange Andromonöcie und Androdiöcie nur für L. croceum nachgewiesen war, prägnant gegeben schien. Nun, da dieses Unterscheidungsmerkmal fällt, wird ja allerdings die Bezeichnung Unterart zweckmäßiger. Übrigens hat Hegi als unterscheidend alle jene Merkmale aufgenommen, die ich in der genannten Schrift anführe. Ich finde bei Hegi für L. bulbiferum nur noch den Vermerk „meist braune Bulbillen tragend". Auch die Bulbillenfarbe wird wohl kein trennendes Merkmal abgeben (vgl. die folgende Untersuchung über L. croceum); allerdings habe ich, speziell bei L. bulbiferum, meines Erinnerns stets grüne Bulbillen gesehen. Die mir durch Dr. Sperlich eingeschickten, den Pflanzen am Hochlantsch in Steiermark entstammenden, waren grün.

Die Pflanze mit der Zwitterblüte reifte eine Kapsel, die zu einer Sämlingskultur ausgenützt wurde; letztere kommt unter B. u. b. zur Besprechung.

Alle drei Pflanzen wurden eingetopft in einem Erdkasten überwintert, am 8. Mai 1907 aber ausgetopft und ins freie Land gesetzt.

Die Pflanze mit der Zwitterblüte erwies sich in ihrem Triebe stark verpilzt — nicht nur die Laubblätter, sondern auch die Schuppenblätter der Zwiebel wiesen eine Ädidienfruktifikation auf. Die Pflanze ging ein und es verblieben also nur die Pflanzen, die ursprünglich ♂ Blüten hatten. Bezeichnen wir dieselben mit 1 und 2 und verfolgen wir ihr Verhalten in den aufeinanderfolgenden Beobachtungsjahren.

1907.

1. Bildete einen Erstarkungstrieb und kam nicht zur Blüte. Die Achselknospen der Laubblätter blieben ganz rudimentär, entwickelten sich nicht zu Bulbillen[1]).
2. Auch dieses Individuum bildete einen Erstarkungstrieb, ohne zum Blühen zu kommen. Hingegen trug es in der Achsel der Laubblätter starke Bulbillen.

1908.

1. Entwickelte einen starken Trieb, an dem am 8. Juni fünf Blütenknospen erkennbar waren. (Nur die obersten Hochblätter hatten einige Bulbillen.) Dieselben entfalteten sich zwischen dem 18. bis zum 26. Juni und waren alle zwitterig.
2. Die Pflanze bildete zwei Triebe, die beide zur Blüte kamen, einer mit vier Blüten, der andere mit zwei. Alle Blüten waren zwitterig. Der zweiblütige Trieb trug ferner eine Anzahl von Bulbillen, die an den höher stehenden Blättern sogar zu dreien, lateral saßen. Die Größe dieser Bulbillen war sehr bedeutend. Der vierblütige Trieb hingegen hatte nur zwei Bulbillen.

1909.

1. Ein sehr starker Trieb mit sieben Blütenknospen erstand. Bulbillen fehlten gänzlich. Von den Blüten waren sechs zwitterig, die siebente männlich, mit schwachem Fruchtknotenrudiment.

---

1) Beim Austopfen war mir die Länge der von der Zwiebelbasis ausgehenden Wurzeln befremdlich. Drei solche waren vorhanden, die gut $^1/_3$ m Länge hatten und reichlich verzweigt waren.

2. Die Pflanze entfaltete einen Trieb mit drei Blüten. Alle waren zwitterig. Bulbillen waren in größerer Zahl vorhanden.

1910.

1. Zwei Triebe erscheinen und kommen zur Blüte. Der eine mit vier, der andere mit drei Blüten. Alle sieben Blüten waren zwitterig.

2. Auch hier kamen zwei blütentragende Triebe, jeder mit drei Blüten. An dem einen waren zwei Blüten zwitterig, die dritte ♂, an dem andern alle zwitterig.

Bulbillen hatten beide Triebe in beschränkter Zahl und waren dieselben vor der Blütezeit und während derselben nur wenig entwickelt — etwa hirsekorngroß.

Diese Versuche ergaben also:

1. Das Geschlecht eines Individuums ist nicht fixiert. Die beiden Pflanzen, die ursprünglich ♂ Blüten gebildet hatten, bildeten in der Folge ganz vorwiegend Zwitterblüten. Meist waren die Triebe mit Zwitterblüten allein versehen, nur zweimal waren sie polygam, folgte auf eine Reihe von Zwitterblüten als letzte je noch eine männliche.

2. Gegenüber den Pflanzen am natürlichen Standorte (vgl. die Liste von analysierten Pflanzen vom Monte Maggio in meiner ersten Veröffentlichung) ist an den kultivierten Pflanzen das außerordentliche Überwiegen der Zwitterblüten gegenüber den männlichen hervortretend. Die beiden Pflanzen produzierten in den 3 Jahren, in denen sie Blütentriebe bildeten, 34 Blüten, wovon 32 zwitterig, 2 ♂ waren (94% zwitterig: 6% ♂). Die in der erwähnten Liste vom Monte Maggio angeführten 36 Pflanzen (wobei solche mit Zwitterblüten und polygame stärker berücksichtigt waren, als es ihrem Vorkommen auf den natürlichen Standorten entspricht) hatten 56 Blüten, wovon 37 männlich, 19 zwitterig waren; oder prozentisch 66 ♂: 19 zwitterig. Hier überwogen also sehr beträchtlich die männlichen Blüten bzw. ♂ Pflanzen.

3. In der Kultur steigt die Anzahl der gebildeten Blüten gegenüber der, die die Individuen am natürlichen Standorte haben, beträchtlich. In der angeführten Liste vom Monte Maggio fanden sich unter 36 Pflanzen nur zwei vierblütige, die zwei kultivierten Pflanzen lieferten in den 3 Jahren, da sie blühten,

auch Triebe mit fünf und sieben Blüten — unter drei hatte keine[1]). Nur eine einzige Pflanze unter den zwitterigen des Monte Maggio hatte drei Blüten, in unserer Kultur gab es einen Trieb, der sämtliche fünf Blüten zwitterig ausgebildet hatte. Unter den polygamen Pflanzen vom Monte Maggio kamen im günstigsten Falle vierblütige mit zwei Zwitterblüten und zwei männlichen vor, an unseren besprochenen Pflanzen hatten die zweimal aufgetretenen polygamen Triebe in einem Falle sieben Blüten, wovon sechs zwitterig, eine männlich waren.

4. Dies alles deutet darauf, daß die Ernährungsverhältnisse das Geschlecht der Blüten bestimmen und die männlichen Blüten als Hemmungsbildungen aufzufassen sind, die bei Mangel an Baustoffen auftreten. Das war ja von vornherein schon durch die Tatsache wahrscheinlich gemacht, daß bei polygamen Pflanzen die männlichen Blüten stets auf die zwitterigen folgen und daß in ihnen — in weit abgestuften Grenzen — stets ein Rest eines Gynäceums nachweisbar ist[2]).

5. Endlich lehren uns die zwei Pflanzen, daß die Neigung, Bulbillen zu bilden, individuell sehr verschieden ist, auch daß Bulbillen an demselben Individiuum in einem Jahre fehlen, im andern vorhanden sein können[3]) und daß die Bul-

1) In der nachstehend zur Besprechung gelangenden Kultur von Sämlingen hat Nr. 2 heuer 14 Blüten, Nr. 5 zwei Triebe, einen mit 4, den andern mit mindestens **21** Blüten angelegt. (Vermerk, gemacht gelegentlich der Druck-Korrektur am 8. Mai 1911.)

2) Die männlichen und die polygamen Pflanzen von Lilium croceum und L. bulbiferum gehören also in die Kategorie jener Erscheinungen, für die Goebel in seiner jüngst veröffentlichten, interessanten Studie „Über sexuellen Dimorphismus bei Pflanzen“ (Biolog. Zentralbl. 1910, pag. 659 ff.) zahlreiche Fälle anführt. Z. B. junge Exemplare von Isoëtes tegulensis tragen nur Mikrosporophylle, Ambrosia artemisiaefolia trägt nach Meehan bei dichtem Stand fast ausschließlich männliche Blütenköpfe, bei vereinzelter Stellung auf gutem Boden vorwiegend weibliche. Astrantia major: die besternährten Dolden haben am wenigsten, die schlechtest ernährten am meisten männliche Blüten. — Ebenso schließen sich in engerer oder weiterer Weise die vielen Fälle an, die Correns in seinen ausgezeichneten Studien (I. „Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihre Beeinflußbarkeit“, Jahrb. f. wissenschaftl. Bot. 1907, Bd. XLIV, pag. 124—173, und II. in „Weitere Untersuchungen über die Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihre Beeinflußbarkeit“, ebendort 1908, Bd. XLV, pag. 661—700) behandelt.

3) Wenn man mit Sturm die Ausbildung von Bulbillen als das für L. bulbiferum Kennzeichnende annehmen würde, dann wären die Pflanzen, als sie 1906 ober Nago gesammelt wurden, als L. croceum zu bezeichnen gewesen, in den folgenden Jahren wäre aber die eine davon wenigstens ausgesprochen L. bulbiferum geworden!

billenbildung teilweise jedenfalls auch von dem Ernährungszustande abhängt.

Die eine verriet schon im Jahre 1908 — als nur Erstarkungstriebe gebildet wurden — eine starke Befähigung zur Bulbillenbildung, während die andere in diesem Jahre keine produzierte. Die erstere kam auch in den Folgejahren stets und zeitweise zu sehr reichlicher Bulbillenbildung, während an der zweiten solche mehr sporadisch auftrat. Vielleicht besteht auch eine Korrelation zwischen Blüten- und Bulbillenbildung. Die bulbillenreiche Pflanze produzierte im ganzen weniger Blüten als jene, die Bulbillen nur ausnahmsweise trug. Die erstere in Summe 15 Blüten, letzere 19.

b) Kulturen aus Samen aufgezogener Pflanzen.

Wie schon pag. 59 erwähnt, lieferte die Pflanze vom Monte Baldo, die eine Zwitterblüte besessen hatte, eine Kapsel. Samen derselben wurden am 3. Okt. 1906 angebaut und ergaben 1907 12 Keimlinge, von denen in der Folge 11 Pflanzen erhalten blieben. Zuerst wurden sie in Töpfen gezogen, später ins Freiland übersetzt. Die Stärke der Entwicklung war verschieden. So hatten am 15. Sept. 1908: Eine Pflanze vier Laubblätter, zwei Pflanzen drei Blätter, zwei Pflanzen zwei Blätter, der Rest nur ein Blatt.

Am 6. Mai 1909 hatten fünf Pflanzen nur ein einzelnes Laubblatt, sechs aber besaßen belaubte Triebe und zwar fünf davon je zwei, von denen meist der eine etwas stärker, in einzelnen Fällen bedeutend stärker war als der andere. Bulbillen bildete in diesem Jahre auch nur der stärkere Trieb der einen Pflanze.

1910. Sechs Exemplare kamen zur Blüte. Doch will ich die 11 Pflanzen und ihr Verhalten im folgenden einzeln besprechen:

Nr. 1. Entwickelt zwei Blütentriebe.

Erster Trieb. Am 1. Juni ist er noch ohne Bulbillen, vier Knospen sind da. Alle ergaben Zwitterblüten, nach der Blüte setzte Bulbillenbildung ein.

Zweiter Trieb Nur eine gipfelständige Knospe, die sich am 18. Juni zu einer Zwitterblüte entfaltete. Am 1. Juni war der Trieb noch bulbillenlos, doch entwickelten sich solche zur Zeit der Blüte.

Nr. 2. Am 1. Juni noch bulbillenfrei, mit fünf Blütenknospen. Diese entfalten sich zwischen dem 4. Juni bis 18. Juni. Vier Blüten zwitterig, die letzte ♂. Nach dem Blühen setzt starke Bulbillenbildung ein.

Nr. 3. Entwickelt zwei blühende Triebe.

Erster Trieb. 1. Juni. Noch bulbillenfrei, mit drei Knospen. 12. Juni öffnet sich die erste Blüte, die wie die folgenden zwitterig war. Gleichzeitig wurde auch schon die Bulbillenbildung eingeleitet.

Zweiter Trieb. Zwei Knospen ergeben eine Zwitterblüte und eine ♂. Bulbillenbildung nach der Blüte.

Nr. 4. Hat nur einen schwachen Erstarkungstrieb, der bulbillenfrei ist.

Nr. 5. Entwickelt einen blühenden Trieb und einen Erstarkungstrieb.

Erster Trieb. 1. Juni. Stark, mit fünf Knospen. Einige schwache Bulbillen, von den obersten Blättern gestützt, schon erkennbar. Alle Blüten waren zwitterig. Nachträglich Ausbildung sehr starker und zahlreicher Bulbillen.

Zweiter Trieb, etwa 20 cm hoch, entwickelt im oberen Teil Bulbillen.

Nr. 6. Zwei blühende Triebe.

Erster Trieb. Am 1. Juni bulbillenfrei, mit vier Knospen, von denen drei Zwitterblüten ergeben; die letzte ♂. Bulbillenbildung tritt erst nach dem Blühen ein.

Zweiter Trieb, mit einer zwitterigen und einer männlichen Blüte.

Nr. 7. Hat nur einen Erstarkungstrieb, der auch am 26. Juni noch bulbillenfrei war.

Nr. 8. Treibt einen Blütensproß; drei Blüten, alle zwitterig. Schon am 1. Juni war eine schwächere Bulbille im oberen Teil vorhanden; nach der Blüte entstanden zahlreiche.

Nr. 9. Bildet nur einen Erstarkungstrieb, der auch noch am 26. Juni bulbillenfrei war.

Nr. 10. Ebenfalls nur mit einem Erstarkungssproß. Dieser besitzt am 26. Juni starke, dunkelbraun gefärbte Bulbillen.

Nr. 11. Wieder nur mit einem Erstarkungssproß, der bulbillenlos blieb.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Kultur zusammen, so zeigt sich:

1. Sämlinge geben im vierten Jahre nach der Aussaat blühende Pflanzen. (Ein Teil auch in diesem noch nicht, was selbstverständlich von dem besseren oder minderen Gedeihen in den Vorjahren abhängt).

2. Die sechs im vierten Jahre zur Blüte gelangten Pflanzen produzierten 29 Blüten; davon waren 25 zwitterig, vier männlich, oder prozentisch ausgedrückt 86 zw., 14 ♂. Wieder also überwiegen die

Zwitterblüten bedeutend, aber gebenüber dem Verhältnis in Kultur a tritt doch eine Zunahme der männlichen Blüten hervor. Dies hängt zum Teil wohl mit der Jugend der Pflanzen in der Kultur b (erste Blüteperiode) zusammen[1]). In Kultur a umfaßten die ♂ Blüten 6%, in der Sämlingskultur 14%.

Immerhin fehlt unter allen Sämlingen eine einblütige Pflanze und überhaupt eine rein männliche, wie solche am natürlichen Standorte, am Monte Maggio, so vorwiegend vertreten waren. Gewiß sind das dort Erstlingsblüher, die in der Konkurrenz mit der umgebenden Vegetation viel schwierigere Ernährungsbedingungen haben als Pflanzen in der Kultur. Unter unseren, das erstemal blühenden Sämlingen, finden sich aber auch zwei fünfblütige Exemplare, während in der Monte Maggio-Liste unter 36 Pflanzen kein solches vertreten war. Und eine der fünfblütigen Sämlingspflanzen war rein zwitterig!



Fig. 1. 0,77 nat. Gr.

3. Hervorzuheben ist ferner die Tatsache, daß sämtliche zur Blüte gelangten Pflanzen nach der Blüte kräftige und zahlreiche Bulbillen entwickelten[2]). (Während des Jahres 1909 hatte von den Erstarkungstrieben nur einer Bulbillen.) Um einen Begriff von dem Bulbillenreichtum zu geben, füge ich eine photographische Aufnahme einer dieser Sämlingspflanzen bei (Fig. 1), wobei ich

1) Gleiche Beobachtungen in den vorher angeführten Schriften von Goebel und Correns. So berichtet letzterer in Bd. I, pag. 148: „Wiederholt ließ sich auch bei Silene inflata und Geum intermedium beobachten, daß im ersten Jahr, in dem die Pflanze zur Blüte kam, die Zahl der eingeschlechtigen Blüten größer ausfiel als im zweiten, wo sie schon mehr erstarkt war."

2) Zur Blütezeit gesammelt, wären sie deshalb nach Sturm L. croceum-Pflanzen gewesen; später würde er sie als L. bulbiferum diagnostiziert haben. Ebenso wäre nach Sturm die ober Nago 1906 ausgehobene Pflanze L. croceum gewesen, ihre Nachkommenschaft aber wäre als L. bulbiferum bezeichnet worden.

daran erinnere, daß die vom Monte Baldo gebrachte Mutterpflanze frei von Bulbillen war[1]).

c) Versuch mit aus Bulbillen aufgezogenen Pflanzen.

Zu diesem Versuche wurden Pflanzen von den Alpwiesen des Monte Maggio herangezogen und zwar wurden die Bulbillen drei Pflanzen entnommen, deren Analyse in der Liste meiner ersten Abhandlung S. 368 ff. gegeben ist. Die Auswahl geschah nach der Färbung der Bulbillen. Die Deszendenz dieser drei Kulturen lieferte zwar 1910 erst in einer blühende Pflanzen und deshalb plante ich die Veröffentlichung erst im nächsten Jahre. Dies schon jetzt zu tun, dazu veranlaßt mich die erwähnte Sturm'sche Abhandlung. Ich glaube auch nicht, daß die Ergebnisse der Bulbillenkultur III (die vorliegen) rücksichtlich der Geschlechtsverhältnisse wesentlich von denen der Kulturen I und II verschieden sein werden. Sollte dies jedoch der Fall sein, so wird eine nachträgliche Mitteilung erscheinen, denn die Kulturen werden selbstverständlich im Jahre 1911 noch beobachtet werden.

Die Bulbillen der drei Kulturen wurden zuerst in Töpfen angebaut (3. Juli 1907), dann am 19. Mai 1908 einzeln in drei Versuchsfelder im Freilande gesetzt. 1909 mußten die Kulturfelder (wegen notwendiger Räumung unseres alten botanischen Gartens) an anderer Stelle angelegt, die Pflanzen also nochmals übersetzt werden.

Kultur cI.

Verwendet wurden 12 Bulbillen der polygamen Mutterpflanze (mit zwei Zwitter- und 2 ♂-Blüten), Nr. 34 der Monte Maggio-Liste. Die Bulbillen waren groß, grün, einzelne oben mit braunen (Anthokyan) Tupfen versehen. Am 20. September 1907 war schon eine bedeutende Vergrößerung der Bulbillen feststellbar.

1908 hatten neun Bulbillen 1—2 Laubblätter getrieben. Die Zahl der Bulbillen hat sich durch Spaltung einer derselben (Entwicklung eines Achselsprosses zu einer neuen Bulbille) um eine vermehrt[2]). Bestand 13.

---

1) Soweit ich mich entsinne, kamen bei ihr auch nach der Blüte keine Bulbillen zur Entwicklung. Das hängt vielleicht korrelativ zusammen mit der stattgefundenen Entwicklung einer Frucht. Die Stoffe, die sonst für die Ausbildung der Brutknospen verfügbar bleiben, werden bei stattgehabter Befruchtung für den Ausbau der Samen verwendet. Das klingt wenigstens ganz plausibel.

2) In einer vor wenigen Tagen mir zugekommenen Abhandlung von H. Nakano („Lebensgeschichte der Stengelbulbillen einiger Angiospermen". Journal

1909 hatten 12 Pflanzen kleinere beblätterte Erstarkungstriebe gebildet, eine besaß nur ein Laubblatt.

1910. Waren nur acht Pflanzen vorhanden. (Eingehen infolge des Übersetzens!) Davon waren die vier schwächeren ohne Bulbillen, die vier stärkeren ließen schon am 1. Juni Bulbillen erkennen. Am 26. Juni hatten diese alle sehr starke, zahlreiche Bulbillen. Bemerkenswert war es, daß die Bulbillen die Eigenschaften jener der Mutterpflanze wiederholten, sie waren grün mit rotbraunen Tupfen am Scheitel [1]).

Kultur cII.

Zur Aussaat gelangten 12 Bulbillen einer polygamen Pflanze, die zwei Zwitterblüten und eine männliche gehabt hatte (Monte Maggio-Liste Nr. 27). Die Bulbillen waren in toto tiefbraunrot gefärbt, im ganzen klein, die größeren gut hanfkorngroß (Variationen in der Größe vom ein- bis zweifachen).

Von diesen 12 Bulbillen wurden 1908 nur fünf treibend vorgefunden und entwickelten ein Laubblatt. 1909 hatten drei Pflanzen beblätterte Erstarkungstriebe gebildet, zwei wieder nur je ein Laubblatt.

1910 entwickelten alle fünf Deszendenten dieser Bulbillenkultur kräftige Erstarkungstriebe, und zwar zwei davon je zwei Triebe. Alle

---

of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1910, Vol. XXVIII) unterscheidet der Genannte die Bulbillen in Zwiebelchen und Knöllchen. Er sagt pag. 5: „Im Zwiebelchen befindet sich ohne Ausnahme nur ein Vegetationspunkt, während im Knöllchen mehrere sich vorfinden.“ Auf Grund des bezeichneten Merkmals wird diese Scheidung wohl kaum durchführbar sein. Gerade die Zwiebelchen von Lilium (Nakano behandelt L. tigrinum) enthalten wohl stets mehrere Vegetationspunkte. Schon an den Bulbillen, die noch an der Mutterpflanze sitzen, oder kurz vorher sich abgelöst haben, ist oft eine Spaltung, als Folge der Entwicklung einer Achselknospe zu einer Sekundärbulbille, bemerkbar; aber auch die Vegetationspunkte, die späterhin in Ein- oder Mehrzahl als Erstarkungssprosse hervorgeschoben werden, sind der Anlage nach wohl schon an der jungen Bulbille vorhanden.

1) Vermerk bei der Druck-Korrektur am 10. Mai 1911. Ich gebe das, was die Kultur im heurigen Jahre gegenwärtig zeigt, kurz an, weil es immerhin die aufgestellten Fragen beleuchtet und auf das Verhalten zur Blütezeit schon aus den vorhandenen Erfahrungen mehr oder minder sicher geschlossen werden kann. Die Individuen sind mit I—VIII bezeichnet: I hat einen Trieb mit 6 Knospen; II zwei Triebe, einen mit 5, einen mit 2 Knospen; III zwei Triebe, einer mit 5, der andere mit 4 Knospen; IV ein Trieb mit 2 Knospen; V ein Trieb mit 3 Knospen; VI zwei Triebe, einer mit 6, der andere mit 3 Knospen; VII zwei Triebe, einer mit 1 Knospe; VIII zwei Triebe mit 7 und 2 Knospen. Die Pflanzen, die erst im 4. Jahre zur Blüte schreiten, sind offenbar sehr gekräftigt. Nur ein einblütiges Exemplar ist darunter.

diese Erstarkungstriebe — mit Ausnahme der schwächsten Pflanze — zeigten schon am 1. Juni zahlreiche Bulbillen, die so wie diejenigen der Mutterpflanze durchgehends eine dunkelrotbraune Färbung hatten. Am 21. Juni waren diese Bulbillen schon alle zu beträchtlicher Größe herangewachsen. Zur Blüte kam noch keine Pflanze dieser Kultur[1]).

Kultur c III.

Zur Aussaat gelangten neun Bulbillen einer Pflanze mit zwei männlichen Blüten (Monte Maggio-Liste Nr. 28); dieselben waren von weißlich-grüner Farbe und beträchtlich groß.

Von diesen hatten schon am 20. Sept. 1907, also im Jahre der Aussaat, zwei je ein Laubblatt getrieben.

1908 hatten alle neun Pflanzen je ein Laubblatt; fünf derselben waren kräftiger ausgebildet.

1909 hatten alle Pflanzen belaubte Erstarkungstriebe, eine davon zwei. Fünf Pflanzen trugen Bulbillen (weiß-grünlich), sie zeichneten sich vor den übrigen auch durch doppelte bis dreifache Höhe aus.

1910 brachte die Mehrzahl der Pflanzen zwei Triebe hervor und sechs Pflanzen kamen schon zur Blüte. Hier empfiehlt es sich, das Verhalten der neun Pflanzen einzeln zu beschreiben.

Individuum I. Entwickelte zwei Triebe. Der stärkere davon hatte schon am 1. Juni im obersten Drittel (8—10 cm) zahlreiche weißgrüne Bulbillen.

Der schwächere Trieb verhielt sich ähnlich, schloß aber mit einer Blüte ab, die sich am 6. Juni entfaltete und ♂ war.

Individuum II. Auch hier zwei Triebe, der eine mit zwei Blütenknospen, unter denen sich schon am 1. Juni weißgrüne Bulbillen fanden. Die Blüten entfalteten sich am 4. Juni und 6. Juni, die erste war zwitterig, die zweite männlich.

Der zweite Trieb, ähnlich stark wie der erste, wies in der oberen Hälfte zahlreiche Bulbillen (weißlich-grün) auf.

Individuum III. Ebenfalls zwei Triebe. Der eine mit drei Blütenknospen und Bulbillen im obersten Drittel des Sprosses. Blüten-

---

1) Vermerk gelegentlich der Druck-Korrektur am 10. Mai 1911 über den Stand dieser Kultur im gegenwärtigen Zeitpunkte. Die fünf Pflanzen werden mit I—V bezeichnet: I hat einen Trieb mit 3 Knospen; II desgleichen; III dürfte nicht blühen; IV ein Trieb mit 3 Knospen; V scheint eingegangen zu sein.

entfaltung zwischen 4.—9. Juni, die beiden ersten Blüten zwitterig, die letzte männlich.

Der zweite Trieb hatte im obersten Drittel Bulbillen.

Individuum IV. Zwei Triebe, der eine schwach ohne Bulbillen, der zweite kräftiger mit Bulbillen im obersten Viertel.

Individuum V. Nur ein Trieb, etwa 10 cm hoch; entwickelte trotzdem eine Blütenknospe, unterhalb derselben eine Bulbille. Die Blüte erwies sich als eine verkümmerte, männliche.

Individuum VI. Zwei Triebe. Der eine produzierte drei Blüten, alle zwitterig. Unterhalb der Blüten sieben starke Bulbillen.

Der zweite Trieb bildete eine Knospe und unter derselben, auf zwei Fünftel der Sproßlänge, sehr zahlreiche Bulbillen. Die Blüte war männlich.

Individuum VII. Eine schwächere Pflanze, die nur einen Trieb, der am Gipfel drei Bulbillen erzeugte, besaß.

Individuum VIII. Zwei Triebe. Der stärkere produzierte unterhalb der zwei Blüten, die beide männlich waren, einige Bulbillen.

Der zweite, schwächere Trieb war im obersten Viertel reich mit Bulbillen besetzt.

Individuum IX. Nur ein Trieb, der im obersten Viertel reich mit großen Bulbillen besetzt war.

Zunächst sei rücksichtlich der Bulbillen festgestellt, daß sie alle den Charakter der Bulbillen der Mutterpflanze festhielten[1]): weiß-grüne Färbung und Heranwachsen zu beträchtlicher Größe. Die Bulbillenbildung setzte hier im Gegensatz zu den Deszendenten der Sämlingskultur schon vor dem Blühen ein, wenn auch die Größenzunahme der Bulbillen späterhin bedeutend fortschritt.

---

1) Die Bulbillen aller Deszendenten der drei Bulbillenkulturen bewahrten also die Eigentümlichkeiten der Bulbillen der Mutterpflanze. Entspricht dies ja einerseits wohl nur dem, was bei vegetativer Vermehrung als Regel gilt, so war es mir doch zum Teil unerwartet, insofern, als das kennzeichnende Hauptmerkmal im Mangel, partiellem oder reichlichem Besitz von Anthokyan gelegen war und die Anthokyanbildung sich sonst stark von äußeren Einflüssen abhängig erweist. So zeigte ich, daß die Strichelung der Stengel bei Alectorolophus-Arten an den beschatteten Stengelteilen unterbleibt („Die grünen Halbschmarotzer“, IV. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XXXVII, pag. 295). Die Bulbillenkulturen von L. croceum genossen nun zwar alle die gleichen und günstigen Beleuchtungsverhältnisse, trotzdem blieben aber die Bulbillen der Kultur c III vollständig anthokyanfrei, so wie es diejenigen der Mutterpflanze gewesen waren.

Auch die Bulbillen-Deszendenz bewahrt nicht das Geschlecht der Mutterpflanze[1]). Diese war (Kultur c III) rein männlich. Die Deszendenten erwiesen sich bei erstem Blühen zum Teil als rein männliche, zum Teil als polygame Pflanzen und eine (der eine Trieb des Individuums VI kann wohl so angesprochen werden) als rein zwitterig.

Zufällig kamen in der Kultur c III ebenfalls sechs Pflanzen zur Blüte wie in der Sämlingskultur. Das macht den Vergleich beider Kulturen etwas anschaulicher. Die Zahl der Blüten war bei den Sämlingen beträchtlich höher, 29, während die Bulbillen-Deszendenten nur 13 Blüten aufwiesen. Und hier überwogen die männlichen Blüten vor den zwitterigen; sieben ♂ standen sechs zwitterigen gegenüber, oder prozentisch ausgedrückt 53,8% waren männlich, 46,2% zwitterig. Gegenüber der Sämlingskultur eine beträchtliche Verschiebung, denn dort entfielen 86% auf die Zwitterblüten, 14% auf die männlichen. Und während rein männliche Pflanzen in den beiden voranbesprochenen Kulturen ganz fehlen, treten sie in der Kultur c III auf; drei, also gerade die Hälfte, waren männliche Pflanzen und zwar fand sich neben zwei einblütigen auch eine zweiblütige. Das erweckt also den Eindruck, als ob die Deszendenz der Bulbillen viel mehr zur Androdiözie und auch zur Andromonözie (drei Pflanzen, die zweite Hälfte der Kultur c III) neigte als jene der Sämlings-Pflanzen. Vielleicht ist die große Menge männlicher Pflanzen auf dem natürlichen Standorte am Monte Maggio vorwiegend junge, aus Bulbillen hervorgegangene Deszendenz. Hier fühlt man den Mangel der Ergebnisse aus den Kulturen c I und c II. Wären diese Bulbillenkulturen auch schon zur Blüte gelangt, so gewänne man einen sicheren Einblick in die Verhältnisse. Zu einem gewissen Zurückhalten mit allgemeinen Schlüssen mahnt aber das Exemplar Nr. VI der Kultur c III. Dieses produzierte zwei blühende Triebe, einen einblütigen männlichen und einen mit drei Blüten, die alle zwitterig waren. Hier äußert sich offenbar wieder der Einfluß der guten Ernährung und der daraus folgenden kräftigen Entwicklung.

Im allgemeinen scheint sich ferner bei der Deszendenz der Bulbillenpflanzen auch eine größere Neigung zur Bulbillenbildung zu äußern als an der Deszendenz der Sämlingspflanzen. Weniger dürfte dies in der Zahl der

---

1) Ein Punkt, den ich in meiner ersten Abhandlung (a. a. O. S. 365) in Frage gestellt.

Bulbillen zum Ausdruck kommen (hier müßten übrigens erst genaue Zählungen entscheiden) als in der Tatsache, daß bei der aus Samen erzogenen Nachkommenschaft die Bulbillenbildung erst nach dem Blühen einsetzt, die aus Bulbillen erwachsenen Pflanzen aber schon vor dem Blühen mit der Ausbildung der Bulbillen beginnen und sie zu einer ohne weiteres erkennbaren Größe entwickeln. Damit in Korrelation dürfte bei der Bulbillendeszendenz die geringere Zahl zur Bildung gelangender Blüten stehen, worauf wenigstens das Ergebnis der Kultur c III hinzuweisen scheint.

Die aus Bulbillen erzogenen Pflanzen können bereits im dritten Jahre zur Blüte gelangen[1]), während die aus Samen gezogenen erst im vierten Jahre zur Blüte kamen.

Zusammenfassung.

ad A.

1. Die Unterscheidung von Lilium bulbiferum L. und L. croceum Chaix auf Grund des Besitzes von Bulbillen, die Sturm nur dem ersteren zuspricht, ist undurchführbar, da L croceum ebenfalls äußerst häufig reichlich Bulbillen bildet. Es wurde gezeigt, daß dasselbe Individuum, das in einem Jahre bulbillenfrei war, in der Folge reichlich Bulbillen bilden kann und daß die aus Samen einer bulbillenfreien Mutterpflanze gezogenen Deszendenten reichlich Bulbillen tragen können. Auch entstehen die Bulbillen bei L. croceum oft erst nach dem Blühen und dies mag zum Teil zu den Angaben über die Bulbillenlosigkeit dieser Pflanze Anlaß gegeben haben.

2. Androdiözie und Andromonözie kommen auch bei Lilium bulbiferum vor. Es bestätigt sich also meine Vermutung, die ich bei der Entdeckung androdiözischer und andromonözischer Pflanzen bei L. croceum hegte, daß hier ein unterscheidendes Merkmal beider Arten vorliege, nicht.

3. Ebenso ist leider auch das anatomische Merkmal „Streifen paralleler Züge von papillösen Zellen auf der Oberseite der Laubblätter", die ich L. croceum zuschrieb, nicht durchgreifend. Es gibt zwar Pflanzen von L. bulbiferum, denen dieses Merkmal fehlt, bei anderen aber tritt es auf, wenn auch vielleicht in etwas weniger typischer Form. Die

---

1) Dies hängt wohl zum Teil von der Stärke der zur Aussaat verwendeten Bulbillen ab. Die zur Kultur c III verwendeten waren besonders kräftig. Jene der Kulturen c I und c II ergeben offenbar auch erst im vierten Jahre blühende Pflanzen.

beiden Arten werden deshalb an Herbarmaterial kaum auseinandergehalten werden können.

4. Es erübrigt nur mehr ein Merkmal an den blühenden Pflanzen. Die Grundfarbe der Perianthblätter des L. croceum ist ein dunkles Orange, nur eine mittlere Partie, im allgemeinen von rhombischem Umriß, zeigt hellorange Färbung. Bei L. bulbiferum ist letzterer Ton Hauptfarbe und nur die Basis und die Spitze zeigen dunkleres Orange.

5. Lilium bulbiferum dürfte ein viel beschränkteres Wohngebiet haben als L. croceum. Als Hauptgebiete des Vorkommens dürften sich Steiermark, Nieder- und Oberösterreich erweisen. Eingehende Beobachtung in dieser Hinsicht ist noch nötig.

ad B.

1. Das Geschlecht eines Individuums ist nicht fixiert. Ursprünglich männliche Pflanzen werden in der Folge zu rein zwitterigen oder polygamen.

2. Die männlichen Blüten sind als Hemmungsgebilde, die infolge Mangels von Baustoffen entstehen, aufzufassen und erscheinen vorwiegend an Erstlingsblühern (dabei häufig rein männliche Pflanzen ergebend) oder an mehrblütigeren Trieben als die letzten Blüten (polygame Pflanzen)[1].

3. In der Kultur treten bei Pflanzen, die nicht Erstlingsblüher sind, die männlichen Blüten gegenüber den zwitterigen

---

1) Eine gewisse Disposition zur Bildung männlicher Blüten scheint aber Lilium croceum doch eigen zu sein. Ich kultivierte während der Versuchsjahre 1907—1910 auch zwei Stöcke von Lilium tigrinum. 1907 ließ ich die beiden Pflanzen in relativ recht kleinen Töpfen wachsen, mit der Absicht, dadurch eine Verkümmerung der Fruchtknoten bei den letzten Blüten zu bewirken, also die gleiche Erscheinung zu erzielen, wie sie bei mehrblütigen Pflanzen von L. croceum in der freien Natur sozusagen Regel ist und selbst bei der Kultur häufiger vorkommt. Die eine der Pflanzen produziert 11, die andere 15 Blüten, alle aber waren zwitterig. Auch in den 3 folgenden Jahren gaben die reichblütigen Pflanzen stets nur Zwitterblüten. Bemerken möchte ich noch, daß dieses Lilium tigrinum in den gesamten 4 Jahren auch nicht eine Bulbille erzeugte; es scheint also hier eine bulbillenfreie Rasse vorzuliegen. Den Angaben in der Literatur zufolge soll L. tigrinum Bulbillen tragen. So findet sich ein diesbezüglicher Vermerk in den Engler'schen natürlichen Pflanzenfamilien und auch Nakano führt die Bulbillen des L. tigrinum in seiner früher erwähnten Abhandlung an. In den Gärten der Villen am Wörther See und in umliegenden Bauerngärten sah ich im vergangenen Herbste häufig ein Lilium, das L. tigrinum nahestehen dürfte (L. speciosum Thunb.?), mit großen braunroten Bulbillen, die oft, noch an der Mutterpflanze sitzend, schon eine Wurzel getrieben hatten.

sehr zurück und die guten Ernährungsverhältnisse steigern die Zahl der an einem Triebe zur Ausbildung gelangenden Blüten.

4. Die Individuen scheinen in der Tendenz, Bulbillen zu bilden, verschieden veranlagt zu sein, doch ist zweifellos auch für die Bulbillenbildung der Ernährungszustand von großer Bedeutung.

5. Auch dürften zwischen Blüten- und Bulbillenbildung korrelative Verhältnisse obwalten, so daß bei Steigerung der einen Bildung die andere gemindert erscheint.

6. Die Bulbillenbildung dürfte bei der aus Bulbillen hervorgegangenen Deszendenz reichlicher stattfinden als bei der aus Samen erzogenen. Sie scheint bei dieser auch früher (schon vor der Blüte) einzutreten, während sie bei Sämlingen sich verzögert (erst nach der Blüte einsetzt).

7. Es ist kaum zu zweifeln, daß sowohl aus Samen als aus Bulbillen Erstlingsblüher hervorgehen können, die entweder rein männlich (unter den Sämlingen fehlten indessen solche), polygam oder rein zwitterig sind. Möglich ist es, daß die rein männlichen Triebe, vorwiegend jugendliche, aus Bulbillen entstandene Deszendenz darstellen.

8. Sämlinge kommen im 4. Jahre zur Blühreife, Bulbillendeszendenten können diese schon im 3. Jahre nach der Aussaat erreichen.

9. Die aus Bulbillen hervorgegangenen Deszendenten bringen an den von ihnen erzeugten Bulbillen genau die Eigentümlichkeiten der Mutterbulbille zur Ausprägung. Anthokyanlose Bulbillen ergeben an den Deszendenten ebensolche; anthokyanreiche produzieren an den Deszendenten abermals in toto braunrot gefärbte Brutzwiebelchen und Bulbillen mit einer durch Anthokyan bedingten Sprenkelung, ergeben gleiche Bulbillen an der Deszendenz.

Innsbruck, Botanisches Institut, im Januar 1911.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 103

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

Artikel/Article: Zur Frage nach den Unterschieden zwischen Lilium bulbiferum L und Lilium croceum Chaix. B. Über die Geschlechtsverhältnisse des letzteren auf Grund mehrjähriger Kulturen 54-73