

16. Georg Bitter: Zur Frage der Geschlechtsbestimmung von *Mercurialis annua* durch Isolation weiblicher Pflanzen.

(Eingegangen am 25. März 1909.)

W. KRÜGER hat in diesen Berichten 1908, Bd. XXVIa, S. 333, „über ungeschlechtliche Fortpflanzung und das Entstehen weiblicher Individuen durch Samen ohne Befruchtung bei *Mercurialis annua* und anderen dioecischen Pflanzen“ eine eingehende Mitteilung veröffentlicht. Er ist auf Grund seiner Versuche, über die er zuerst in der botanischen und agrikulturchemischen Sektion der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart 1906 berichtet hatte, zu dem Resultat gekommen, daß isolierte weibliche Pflanzen von *Mercurialis annua* ohne Befruchtung Samen anzusetzen vermögen und daß aus diesen parthenogenetisch entstandenen Samen nur weibliche Individuen hervorgehen. Er bestätigte damit die älteren Angaben von RAMISCH (1833) und von KERNER V. MARILAUN (Pflanzenleben, I. Aufl., Bd. II, S. 462), die von anderen Autoren¹⁾ bestritten worden waren.

Das Resultat der KRÜGERSchen Versuche wird in dem neuesten Heft VII der Histologischen Beiträge von STRASBURGER („Zeitpunkt der Bestimmung des Geschlechts, Apogamie, Parthenogenesis und Reduktionsteilung“, Jena, FISCHER 1909), S. 29 ff., durch einen ähnlich gerichteten, im vergangenen Herbst unternommenen Versuch scheinbar widerlegt. STRASBURGER konnte an seinen isolierten Pflanzen keine Samenenwicklung konstatieren. Ich selbst habe mich vom gleichen Jahre (1901) an wie KRÜGER mit dem Studium dieser Frage beschäftigt. Auf meine Resultate habe ich bereits 1904 in meiner Mitteilung „Parthenogenesis und Variabilität der *Bryonia dioica* (Abh. Nat. Bremen, XVIII, S. 101, 102) in einer Anmerkung hingewiesen, zunächst in bezug auf die NOLLSche Parthenocarpie: „Ich selbst habe an *Cannabis saliva* und *Mercurialis perennis* bei völligem Fernhalten von Pollen nicht

1) Besonders von F. HEYER in seiner 1883 in Halle a. S. erschienenen Dissertation: Untersuchungen über das Verhältnis des Geschlechtes bei einhäusigen und zweihäusigen Pflanzen usw., die außerdem ausführlicher in: Ber. d. landwirtsch. Inst. Halle, herausgeg. von KÜHN, Heft 5, 1883, veröffentlicht worden ist.

bloß eine ansehnliche Vergrößerung der Narben, sondern auch ein Wachstum der Frucht bemerkt, ohne daß jedoch Samenentwicklung eintrat.“ Ferner: „Sie (die Versuche) werden ebenso wie die mit *Mercurialis perennis* fortgesetzt, letztere besonders auch aus dem Grunde, um die Differenzen von der tatsächlich in ziemlich hohem Maße parthenogenetischen *Mercurialis annua* festzustellen, die ich schon seit 3 Jahren in dieser Absicht kultiviere.“ Ich war nach dieser Bemerkung im Jahre 1904 derselben Ansicht wie KERNER und KRÜGER, war ich doch seinerzeit gelegentlich meiner *Bryonia*-Studien durch KERNERS Hinweise zu den Versuchen mit *Mercurialis* angeregt worden. Da ich von 1905 an durch die Einrichtung des neuen botanischen Gartens in Bremen während der letzten Sommer an wissenschaftlichen Untersuchungen dieser Art völlig gehindert war, zumal da mir die Zeit zur Kontrolle sowie die geeigneten Isolierräume fehlten, so habe ich von einer Veröffentlichung meiner Resultate abgesehen, trotzdem dieselben kurz nach meinen Mitteilungen über *Bryonia* gerade in bezug auf die uns hier interessierende *Mercurialis annua* eine überraschende Wendung erfahren hatten. Ich hoffte von Jahr zu Jahr auf die Möglichkeit, meine in Münster i. W. seinerzeit in größerem Umfange (von 1901 bis Frühling 1905) angestellten Versuche weiterführen und vor allem nach der kernphysiologischen Seite hin ergänzen zu können. Gerade die letztere Seite der Frage ist es ja auch gewesen, die STRASBURGER dazu veranlaßt hat, die KRÜGERSchen Versuche zu wiederholen. Ich sehe mich jetzt aber durch dies negative Resultat STRASBURGERS veranlaßt, wenigstens über meine im Frühling 1905 abgebrochenen Versuche zu referieren.

In ähnlicher Weise wie STRASBURGER bemerkte ich an jungen weiblichen *Mercurialis*-Pflanzen bei Isolation im Gewächshaus zunächst meist keinen Fruchtansatz. Dann aber zeigte sich derselbe doch früher oder später bei sämtlichen von mir studierten Pflanzen, bei den einen reichlicher, bei anderen spärlicher¹⁾.

Schon Juni 1903 notierte ich bei den von isolierten weib-

1) Eine Ausnahme machten nur zwei in diesen Isolationskulturen aufgegangene ♀ Pflanzen, mit schmalen, fein linealen Blättern, die steril blieben und die durchaus den krankhaften Charakter der *formae laciniatae*, zeigten, wie ich sie bei *Nicandra physaloides* beschrieben habe. Diese Form ist vielleicht identisch mit MARCHANTS *M. annua laciniata* und GUÉPINS *M. annua capillacea* (Flore Maine et Loire éd. 3. 401, 1845). Nach DE VRIES Mutationsth. J. 136 soll MARCHANTS Pflanze samenbeständig sein. (?)

lichen Pflanzen aufgegangenen Sämlingen auffällige Unterschiede betreffs der Entwicklung der ersten Blüten: bei manchen Pflanzen bilden bereits die ersten Blüten wohlentwickelte Früchte mit reifen Samen, andere zeigen zunächst keinen Fruchtansatz und liefern erst später, dazu spärlicher als jene, reifen Samen.

Besonders interessant waren Versuche, die ich zuerst im Winter 1901/02 anstellte und dann in den folgenden Wintern wiederholt habe. Die isolierten Exemplare setzten bis in den Spätherbst ziemlich viel Samen an, der völlig ausreifte und zu weiteren Versuchen benutzt wurde. Am 18. Dezember wurde der letzte Same von den Pflanzen abgenommen. Während der (besonders durch Lichtmangel, aber auch durch ungleichmäßige, manchmal vielleicht ungenügende Wärme) ungünstigen Jahreszeit wurde an den isolierten, weiblichen Pflanzen im Kalthause keine Frucht angesetzt, die zahllosen ♀ Blüten an den zum Teil sehr großen Pflanzen (ich habe mehrfach dichtbuschige Exemplare von 50—60 cm Höhe und einem entsprechenden Durchmesser in Kultur gehabt) hielten sich zwar lange frisch, schließlich aber vertrockneten die Narben ohne Veränderung der Fruchtknoten. Bei Beginn der wärmeren Jahreszeit aber machte sich ein Umschwung geltend, bereits vor Mitte April, also zu einer Zeit, als noch keine männlichen Individuen im Freien gekeimt waren. An einer ganzen Reihe von jüngeren Fruchtknoten war jene die Weiterentwicklung über die Blüte hinaus bekundende Anschwellung zu bemerken, die während des Winters niemals eintrat. In der Tat entstand eine Menge keimfähiger Samen.

Wie bereits erwähnt, teilte auch ich noch 1904 gelegentlich meiner Veröffentlichung über *Bryonia dioica* die Ansicht, daß *M. annua* Samen ohne Befruchtung zu bilden vermöge. Nach längerer, immer wiederholter Betrachtung der isolierten weiblichen Pflanzen auf den Tabletten des Gewächshauses fand ich aber schließlich die unter den Knäueln weiblicher Blüten versteckten einzelnen, männlichen Blüten, die ich von da an bei keiner Pflanze, die überhaupt Blütenansatz zeigte, vermißt habe. Durch diese Beobachtung wurde mir die Differenz in der Menge des Fruchtansatzes bei den verschiedenen Pflanzen klar. Offenbar bilden sich bei einzelnen Exemplaren verhältnismäßig früh männliche Blüten an der Basis der dichten weiblichen Knäuel, während sie von anderen Individuen erst später gebildet werden. Ebenso ist das abweichende Verhalten der Pflanzen während des Winters wohl damit zu erklären, daß etwa vorhandene ♂ Blüten sich infolge der

ungünstigen äußeren Verhältnisse überhaupt nicht öffnen, so daß dadurch die Befruchtung der weiblichen Blüten unterbleibt.

Daß der Blütenstaub der an meinen Exemplaren äußerst spärlichen ♂ Blüten eine weitgehende Verbreitung durch Insekten erfahren müsse, lehrten weitere Beobachtungen.

Solange ich in Unkenntnis über die Lage der versteckten einzelnen männlichen Blüten an den im übrigen ausgeprägt weiblichen Exemplaren war, hatte ich der Tätigkeit der auf den Tabletten des Kulturhauses anwesenden Ameisen, die auch vielfach an den Versuchspflanzen herumkletterten, keine Beachtung geschenkt. Die Entdeckung männlicher Blüten an den weiblichen isolierten Individuen aber ließ das Vorhandensein dieser Tierchen nicht bedeutungslos für die Versuche erscheinen. Ich beobachtete, wie die Ameisen bei den kleinen wasserhellen Tröpfchen an den Spitzen der je 2 Nektarien¹⁾ in den weiblichen Blüten, über die F. E. WEISS in diesen Berichten (1906, S. 501) Mitteilungen gemacht hat, häufig halt machten und offenbar dem Saft zusprachen. Jetzt wurde mir ihr reger Verkehr an den *Mercurialis*-Pflanzen verständlich, ebenso erschien es mir nun sichergestellt, daß sie bei ihrem lebhaften Hin- und Herlaufen leicht zur Verbreitung stäubenden Pollens auch auf solche Narben Anlaß bieten möchten, die etwas weiter von den männlichen Blüten entfernt waren.

Eine Isolation von weiblichen *Mercurialis*-Pflanzen in Institutsräumen und Wohnzimmern hatte ebenfalls reichen Fruchtansatz zur Folge, wenn dieser nun auch sicher unter Ausschluß der Mitwirkung von Ameisen erfolgt ist, so ist die Versuchsanstellung insofern ebenfalls mit Fehlerquellen behaftet gewesen, als sich wiederholt Stubenfliegen an den Pflanzen aufhielten (ob auch sie den Saft der Nektarien kosteten, habe ich nicht feststellen können), andererseits

1) Auf diese besonders an dichtblütigen, alten weiblichen Pflanzen, die ungestört im Gewächshause sich entwickeln konnten, hervortretenden linearen Diskusschuppen, die in jeder ♀ Blüte, dekussiert mit den Karpellen vorhanden sind, hat meines Wissens zuerst HOFFMANN hingewiesen und sie für Filamente ohne Antheren angesprochen. Sie erfüllen stets durchaus Drüsenfunktionen, indem sich während der Blütezeit an ihrer Spitze ein wasserhelles Tröpfchen zeigt. Außer von mir und WEISS sind diese recht auffälligen Ausscheidungen an diesen wohl staminodialen Diskusschuppen nirgends erwähnt worden; so fehlen die Tröpfchen z. B. in den bildlichen Darstellungen der sonst so vortrefflichen BAILLONSchen Histoire des plantes V., S. 123. Übergänge zu Staubblättern habe ich nie bemerkt.

auch die beim Lüften der Versuchsräume entstehenden Luftbewegungen leicht eine wolkenartige Ausbreitung des Pollens, besonders wegen der dünnen und leicht beweglichen Filamente bewirken konnten.

Daß sich auf den Narben mehrfach Pollenkörner bei mikroskopischer Betrachtung nachweisen ließen, braucht nach den vorhergehenden Bemerkungen kaum noch gesagt zu werden. Ich habe leider die weitere Entwicklung des Befruchtungsvorganges nicht verfolgen können.

Für die Existenz rein weiblicher Pflanzen bei *M. annua*, d. h. solcher, welche die ominösen, versteckten männlichen Einzelblüten, die nun schon mehreren Forschern die Versuchsergebnisse arg getrübt haben, nicht besitzen, scheinen mir nach meinen Erfahrungen zurzeit keine Anhaltspunkte vorzuliegen. Aussaaten aus verschiedenen botanischen Gärten, die ich an von meinen Isolationsversuchen weit entfernten Orten anstellte, ergaben nur negative Resultate.

Um mir unabhängig von den älteren Angaben ein Urteil über das Zahlenverhältnis zwischen männlichen und weiblichen Individuen von *Mercurialis annua* unter ungestörten Verhältnissen zu bilden, habe ich Zählungen an anderen mir zugänglichen Lokalitäten vorgenommen, die umfangreichste ist eine im September 1903 im alten Berliner Botanischen Garten ausgeführte, sie ergab:

213 ♂, 327 ♀ und 12 Zwitter mit größeren männlichen Ähren. Andere Zählungen ergaben eine geringere Differenz in der Verhältniszahl zwischen Männchen und Weibchen, so eine Aussaat im Freien 33 ♀ : 32 ♂, eine andere 232 ♀ : 215 ♂, also insgesamt 592 ♀ auf 460 ♂.

Das Zahlenverhältnis ist nun bei der Nachkommenschaft isolierter weiblicher Pflanzen ein durchaus abweichendes, wie aus den folgenden Versuchsergebnissen hervorgeht.

1. 1903. 26. V. Spontan infolge Wegschleuderns der Samen in der Umgebung zweier Versuchspflanzen im Gewächshaus aufgegangene Pflanzen: 146 ♀ : 2 ♂.

2. 1903. 4. VII. 4 Töpfe Samen von isolierten ♀ in sterilisierter Erde ausgesät 13 ♀ : 1 ♂, 38 ♀ : 2 ♂, 15 ♀ : 0 ♂, 3 ♀ : 0 ♂, insgesamt 69 ♀ : 3 ♂.

3. 1903. 7. IX. Im Gewächshaus, in sterilisierter Erde, Same isolierter ♀

104 ♀ : 4 ♂.

4. 1903. 9. IX. In 11 Töpfen erzogene Nachkommen isolierter Pflanzen

105 ♀ : 1 ♂.

5. 1903. 9. IX. Nachkommen einer einzigen, sehr großen, im Gewächshaus isolierten Pflanze

70 ♀ : 0 ♂.

6. 1903. Sept. 29 ♀ : 0 ♂.

7. 1903. 14. X. 2 Töpfe. Samen von isolierten ♀ abstammend.

a) 37 ♀ : 0 ♂.

b) 53 ♀ (davon eine mit mehreren männlichen Blüten) : 1 ♂.

8. 1904. Nachkommen II. Generation isolierter ♀. Aussaat im freien Lande auf einem Boden, der völlig frei von *Mercurialis*-Samen war. 110 ♀ : 10 ♂.

Verhältnis der 8 Versuche:

723 ♀ : 21 ♂.

Meine Resultate stimmen also auch insofern nicht mit denen KRÜGERS überein, als ich immerhin auf etwa 720 ♀ 21 ♂ konstatieren konnte, also etwa 2,8 pCt. der gezählten Exemplare. Auch in späteren Jahren habe ich in den biologischen Gruppen des Bremer Botanischen Gartens den Versuch ohne besondere Kontrolle¹⁾ weitergeführt, in einem Jahre gar keine, in anderen einzelne ♂ unter einer weit überwiegenden Zahl weiblicher Pflanzen angetroffen. Dies Ergebnis wird ergänzt durch eine mündliche Mitteilung von Herrn Dr. W. O. FOCKE - Bremen, der ebenfalls jahrelang *Mercurialis annua* im Freien unter sorgfältiger Ausmerzungen der rein männlichen Individuen kultiviert hat und dazu gelangt ist, in seinen Kulturen nur noch weibliche Exemplare aufgehen zu sehen. Ich möchte diese ein wenig differierenden Resultate daraus erklären, daß die Zahl der Versuchspflanzen keine so große war wie in den von mir sorgfältig abgezählten und stets kontrollierten Versuchen.

1) Sowohl bei Bremen als auch bei Münster i. W. kommt *M. annua* nicht spontan vor. In Bremen ist sie an einer, mehrere Kilometer vom Botanischen Garten gelegenen beschränkten Stelle seit Jahren eingebürgert, ohne sich weiter zu verbreiten, bei Münster ist sie mir außerhalb des Botan. Gartens nie begegnet (siehe auch BECKHAUS, Fl. v. Westfalen S. 788).

Jedenfalls ergibt sich aus allen diesen Experimenten untrüglich, daß man in der Tat durch Isolation weiblicher Exemplare in hohem Maße die Geschlechtsverhältnisse zu ändern vermag, indem weibliche Nachkommen in überwiegender Zahl, in manchen Versuchen sogar ausschließlich, gebildet werden. Dagegen ist es unwahrscheinlich, daß *Mercurialis annua* ohne Befruchtung Samen ansetzt, vielmehr sind für die Bildung keimfähiger Samen an isolierten weiblichen Pflanzen wohl ausschließlich die am Grunde der weiblichen Blütenknäuel oft außerordentlich versteckt auftretenden und nur bei sehr genauer Kontrolle mit der Lupe wahrnehmbaren einzelnen männlichen Blüten verantwortlich zu machen. Die Ergebnisse reihen sich übrigens ergänzend den Resultaten von CORRENS über Geschlechtsbestimmung an¹⁾ auf welche auch bereits STRASBURGER l. c. S. 38, 39 hinweist.

Daß hier bei *M. annua* die weibliche Nachkommenschaft in so hohem Maße überwiegt, ist um so leichter verständlich, als ja auch der Pollen von den Pflanzen mit ausgeprägt weiblichem Charakter stammt.

Diese Ergebnisse fordern zu einer Prüfung der Geschlechtsverhältnisse in der Nachkommenschaft isolierter Zwitter (mit ausgebildeten ♀ und ♂ Blütenständen) sowie isolierter männlicher Pflanzen mit einzelnen weiblichen Blüten heraus.

1) Ber. Deutsch. bot. Ges. 1904 S. 506; 1905 S. 452; 1906 S. 459; ders., Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes usw. Berlin, BORNTRAEGER 1907; ders., Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflussbarkeit. Jahrb. f. wiss. Botan. XLIV S. 124 (1907); ders., Weitere Untersuchungen über die Geschlechtsf. pol. Blütenpfl. u. i. Beeinfl. Jahrb. f. wiss. Bot. XLV S. 661 (1908), besonders zu beachten der Satz auf S. 685: Die weibliche Geschlechtsform erwies sich als unbeeinflussbar. Schließlich: ders., Die Rolle der männlichen Keimzellen bei der Geschlechtsbestimmung der gynodioecischen Pflanzen, diese Ber. XXVIa S. 686 (1908).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Bitter Friedrich Georg August

Artikel/Article: [Zur Frage der Geschlechtsbestimmung von Mercurialis annua durch Isolation weiblicher Pflanzen. 120-126](#)