©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Abhandlungen.

Beobachtungen und Versuche zur Biologie der Rosenblüte und Rosenbefruchtung.

Von Professor Dr. **Joseph Schwertschlager**, Eichstätt.

I. Über Nektarien und Zuckergehalt der Rosenblüte.

Die Rosen gelten allgemein und zwar mit Recht als Pollenblüten, d. h. sie bieten besuchenden Insekten wohl reichlichen Pollen, aber keinen Nektar. Doch schreibt man dem oberen Kelchrande, richtiger: dem wulstförmig gehobenen Rande des krugförmigen Blütenbodens, dem Diskusring, die morphologischen Eigenschaften eines Nektariengewebes zu und verfehlt gewöhnlich nicht zu bemerken, daß in einzelnen Fällen und bei einzelnen Rosenarten eine geringe Nektarabsonderung bemerkt worden sei. *Knuth* z. B. schreibt[1]: „Dieser Ring hat, nach Heinsius, zwar den Bau eines Nektariums, aber die Honigabsonderung ist zu gering, als daß man die Blüte zu den Honigblumen rechnen könnte." Besonders wird von der *Rosa rubiginosa L.* behauptet: „Die lebhaft rosa Blüten bieten auch etwas Nektar, der in einer ganz flachen Schicht auf dem breiten fleischigen Rand des Kelches ausgeschieden wird[2]." In einem gewissen Gegensatz zu dieser Angabe steht schon, daß — auch nach den Knuth'schen Untersuchungen — auf *R. rubiginosa* niemals Nektar aufnehmende Insekten, besonders Hymenopteren, beobachtet werden konnten. *Knuth* gibt ebd. S. 353 nach seinen und H. Müllers Beobachtungen lediglich zwei pollensammelnde Hummeln als Besucher an, außerdem nur Pollen und andere Blütenteile fressende Fliegen und vor allem Käfer. Ich selbst habe auch vorwiegend verheerende Käfer an *R. rubiginosa* wie an den meisten übrigen Rosen gesehen, zeitweilig am häufigsten die Phyllopertha horticola L., den Rosenkäfer, und die Cetonia aurata L., den gemeinen Goldkäfer. Aber auch viele andere Käfer und Fliegen finden sich ein, alle „verzehrende" Liebhaber nicht nur des Pollens, sondern auch der ganzen Staubgefäße, der Kronblätter und selbst der weniger behaarten Narben. Um mir selbst ein Urteil über das etwaige Vorkommen von Nektar und Nektarien der Rosen bilden zu können, stellte ich im Sommer 1912 die im folgenden beschriebenen Versuche mit den wildwachsenden Rosenarten der Eichstätter Flora an.

Erzeugt der Diskus Nektar, so muß er sich chemisch nachweisen lassen, etwa durch Fehling'sche Lösung oder durch Orthonitrophenylpropiolsäure. Denn der Nektar der Blume besteht im wesentlichen aus einem Gemisch der Lösung zweier reduzierender Zucker, des Traubenzuckers (Dextrose) und Fruchtzuckers (Lävulose). Selbstverständlich zeigen die gleichen Reagentien auch den Inhalt anderer Blütenteile an reduzierendem oder nektarähnlichem Zucker an. Ich benutzte mit destilliertem Wasser etwa auf das Doppelte verdünnte Fehling'sche Normallösung (die blaugefärbte Lösung von Cuprihydroxyd in wässerigem, weinsaurem Kalium-Natrium). Vor den eigentlichen Versuchen mit Rosenblüten überzeugte ich mich an Blüten mit sicheren Nektarien, so von Cytisus Laburnum (Goldregen), Crataegus oxyacantha (Weißdorn), Salvia pratensis (Wiesensalbei) u. a., daß beim Erhitzen dieser Blüten mit Fehling'scher Lösung alsbald eine Abscheidung von rotem Kupferoxydul (Cu_2O)

[1]) *P. Knuth:* Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig, W. Engelmann. 1898. Bd. 2. S. 352.
[2]) So *Knuth* a. a. O. S. 353 nach H. Müller.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

an und in den Nektarien stattfindet[1]). Am ersten Anfange der Reaktion bildet sich gelbes lösliches Kupferoxydulhydrat, $Cu_2(OH)_2$, das aber bei genügendem Vorhandensein von Nektar sofort in rotes körniges Kupferoxydul übergeht.

Die definitiven Versuche mit Rosen stellte ich an in der Zeit vom 22. V. 1912 (*R. pimpinellifolia*) bis 20. VI. 1912 (*R. agrestis*). Die ganzen, unversehrten, frischen, d. h. eben im Aufblühen begriffenen, mit etwas Stiel unter dem Fruchtbecher (Receptaculum) abgenommenen Blüten wurden in weiten Reagierzylindern mit der Fehling-schen Lösung behandelt. Mindestens je eine Blüte des gleichen Strauches, wo möglich der gleichen Infloreszenz, wurde sofort in der Lösung erhitzt, um das Auftreten von Nektar am Diskus durch die Absonderung von Kupferoxydul auf demselben konstatieren zu können. Ich habe übrigens auch stets schon an der noch am Strauche befindlichen Blüte mit dem freien Auge und der Lupe nach etwaigem Nektar gesucht. Eine zweite gleichartige Blüte wurde im Zylinder mit Lösung 24 Stunden stehen gelassen und dann erst erhitzt. Beobachtet wurde sie dann sowohl in der Fehling'schen Lösung als nach dem Auswaschen mit kaltem Leitungswasser. Die Beobachtungsresultate folgen in **Tabelle 1.** Sie beweisen, was ich hier schon vorausnehmen will, das Vorhandensein von reduzierendem Zucker in den meisten Blütenteilen, ohne daß von eigentlichem Nektar und von Nektarien die Rede sein könnte. Die betreffenden roten Kupferoxydulausscheidungen waren teils körnig flockig, teils, wie besonders im Innern, in den Zellen von Blütenteilen, ließen sie selbst bei Vergrößerungen von 120 × unter dem Mikroskop noch keine diskreten Körnchen unterscheiden. Sie sahen gelöst aus und färbten den Zellsaft oder flüssigen Zellinhalt deutlich bis auffällig rot. Da sie wegen der Farbe nicht mit dem gleichfalls löslichen Kupferoxydulhydrat verwechselt werden konnten, das gewöhnliche Kupferoxydul aber ein fester Körper ist, handelt es sich bei der scheinbaren Lösung m. E. um eine kolloidale Form ,ein Sol, von Cu_2O.

Tabelle 1.

Datum des Sammelns und Name der Rose	Ergebnis beim sofortigen Erhitzen	Ergebnis nach 24 Stunden
1. 16. VI. 1912 *Rosa arvensis Huds. var. typica R. Kell.*	Diskus ohne Färbung außen und innen. Griffelsäule bis in die Höhlung des Fruchtbechers hinein stark rotbraun.	Diskus bleibt auch nach dem Erhitzen ohne Reaktion. Filamente innen schwach gefärbt. Absonderung in der Griffelsäule verstärkt. Starke Absonderung von Cu_2O um die Kronblätter herum.
2. 16. VI. *R. gallica L. var. pumila H. Br.*	Diskusgewebe im Innern etwas gelblich, Staubfäden im Innern rotbraun.	Absonderung bes. nach dem Erhitzen in der Umgebung der Kronblätter sowie im Innern derselben, der Antheren, Filamente, Kelchblätter, des Diskus sehr reichlich.
3. 15. VI. *R. Jundzillii Bess. var. Pugetii Crép.*	Diskus innen gelblich. Kronblätter, Staubgefäße, Narben innen rotbraun, letztgenannte auch äußerlich.	Außerordentlich reiche Absonderung in der Umgebung und im Innern der Kronblätter; auch im Innern des Diskus bis hinein in den Fruchtbecher und in den Blütenstiel, sowie im Innern aller übrigen Blütenteile stärkster schwarzbrauner Niederschlag.

[1]) Ähnliche Versuche zum Nachweis von Nektarien haben zuerst *Gaston Bonnier* (1878), dann *P. Knuth* und zuletzt *R. Stäger* ausgeführt, der 1902 in den „Beiheften z. Bot. Zentralbl." Bd. XII und in der Zeitschrift „Natur und Offenbarung" 1903 darüber berichtete.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Datum des Sammelns und Name der Rose	Ergebnis beim sofortigen Erhitzen	Ergebnis nach 24 Stunden
4. 1. VI. *R. pomifera Herrm. var. recondita Chr.*	Diskus usw. ohne Färbung.	Diskus nach d. Erh. inwendig rot. Desgleichen die Filamente. Schon vor d. Erh. reichliche Absonderung außen an den Kronblättern.
5. 4. VI. *R. tomentosa Sm. var. farinosa Sér.*	Diskus und sonstige Blütenteile ungefärbt, dagegen die Drüsenköpfchen an Kelch und Fruchtbecher rot.	Diskus nach d. Erh. im Innern rot. Sehr reichliche Absonderung im Markgewebe d. Fruchtbechers.
6. 13. VI. *R. rubiginosa L. var. comosa Dum.*	Diskus im Innern gelblich. Desgleichen die Staubgefäße und Narben (diese auch äußerlich).	Diskus nach d. Erh. innerlich etwas rot; desgleichen die Filamente. Antheren und Narben stark rotbraun.
7. 19. VI. *R. micrantha Sm. var. typica Chr.*	Diskus im Innern etwas gelblich, desgl. Staubgefäße und Narben (diese auch äußerlich).	Nach d. Erh. Gewebe des Diskus und des Fruchtbechers stark rotbraun, desgl. Filamente, Narben und Griffel. Um die Kronblätter herum reichliche Abscheidung von Cu_2O.
8. 14. VI. *R. elliptica Tausch var. typica Chr.*	Diskus und Filamente im Innern deutlich gelb, Antheren und Narben stark rotbraun.	Nach d. Erh. Diskus und Fruchtbecher, Narben und Staubgefäße braunrot. An den Kronblättern starke Abscheidung.
9. 18. VI. *R. elliptica Tausch var. calcarea Chr.*	Diskus und Filamente im Innern gelblich, Antheren und Narben sehr stark rotbraun.	Wie bei 8).
10. 19. VI. *R. agrestis Sav. var. vinodora Borb.*	Diskus farblos, Filamente und Narben gelblich.	Nach d. Erh. wie 7), doch schwächer, bes. was die Kronblätter anbelangt.
11. 8. VI. *R. tomentella Lém. var. bohemica H. Br.*	Diskus im Innern gelblich; Staubgefäße, Narben und Kronblätter reagieren lebhaft.	Nach d. Erh. Verstärkung der Abscheidung.
12. 12. VI. *R. rubrifolia Vill. var. glaucescens R. Kell.* (angepflanzt).	Diskus ohne Färbung, Antheren und Narben braunrot.	Nach d. Erh. Diskusgewebe rötlich, die übrigen Blütenteile etwas verstärkte Reaktion gebend; ein wenig Abscheidung an den Kronblättern.
13. 3. VI. *R. canina L.*, Formenkreis Transitoriae.	Keine Reaktion ersichtlich.	Nach dem Erh. starke Reaktion im Diskusgewebe, auch im Gewebe des Blütenstiels und Fruchtbechers.
14. 12. VI. *R. canina L. var. Blondaeana Crép.*	Diskusgewebe gelblich, Antheren und Narben braunrot.	Bes. nach d. Erh. sehr starke Abscheidung im Diskusgewebe, in den Staubgefäßen und Narben. An den Kronblättern nichts zu sehen.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Datum des Sammelns und Name der Rose	Ergebnis beim sofortigen Erhitzen	Ergebnis nach 24 Stunden
15. 11. VI. *R. dumetorum Thuill. var. platyphylla Chr.*	Keine Reaktion ersichtlich.	Schon vor d. Erh. starke Ausscheidung um die Kronblätter herum, im Gewebe des Diskus und der Filamente.
16. 4. VI. *R. dumetorum Thuill. var. comata Schwrt.*	Leichte Reaktion am Grund der Filamente und an den Staubbeuteln.	Bes. nach d. Erh. das innere Diskusgewebe, die Markschicht des Fruchtbechers und Blütenstieles und die Staubbeutel dunkel braunrot. Leichte Abscheidung an den Kronblättern.
17. 1. VI. *R. glauca Vill. var. myriodonta Chr.*	Wie 15).	Wie 15).
18. 8. VI. *R. coriifolia Fries var. typica Chr.*	Wie 15).	Diskus bleibt auch nach d. Erh. ohne Färbung. Etwas Ausscheidung an Kronblättern, Narben und Antheren.
19. 22. V. *R. cinnamomea L. var. subglobosa C. A. Mey.*	Nicht untersucht.	Abscheidung schon vor d. Erh. an Kronblättern und oberem Rand d. Kelchblätter. Äußerst starke Reaktion im Diskus und in den Staubgefäßen.
20. 22. V. *R. pimpinellifolia L. var. typica Chr.*	Nicht untersucht.	Vor dem Erh. mäßige Abscheidung an Kronblättern. Ziemlich starke Reaktion im Diskus und in den Staubgefäßen.
21. 4. VI. *R. lutea Mill.* (verwildert).	Leichte Reaktion am Grund der Filamente und an den Staubbeuteln.	Schon vor d. Erh. sehr starke Abscheidung an den Kronblättern. Verstärkung der Reaktion an den übrigen Blütenteilen.

Wenn wir die in **Tab.** 1 mitgeteilten Untersuchungen überschauen, müssen wir vor allem konstatieren: in keinem einzigen Fall, bei keiner Rose, selbst nicht bei R. rubiginosa, ließ sich freier Nektar auf dem Diskus nachweisen. Der Diskus zeigte sich auch in seinen Geweben nie zuckerreicher wie die übrigen Blütenteile, im Gegenteil häufig zuckerärmer. Am lebenden Strauche habe ich mit freiem Auge und unter der Lupe ein einzigesmal auf dem Diskus eine nektarähnliche glänzende klebrige Schicht ausgebreitet gesehen: es betraf mehrere frische Blüten einer *R. elliptica Tausch var. typica Chr. f. hispida M. Schulze,* beobachtet am 18. VI. 1912. Der gleiche Stoff bedeckte die Narben aller Blüten und erwies sich bei der Behandlung mit Fehling'scher Lösung in der Tat als reduzierender Zucker. Diese Beobachtung machte ich unmittelbar nach einem kurzen Regen, der viele Blüten benetzt hatte. Aber der gleiche Strauch zeigte in den folgenden Tagen bei trockenem, sonnigem Wetter stets nur Zuckerlösung an den Narben und nie mehr auf dem Diskus. Ich halte also dafür, daß die den Diskus vorübergehend wie Lack bedeckende dünne Zuckerschicht einfach durch den Regen von den Narben abgeswaschen worden war, somit ein ganz zufälliges Ereignis darstellt, jedenfalls nicht als Nektar angesprochen werden darf. Ich habe auch später, in den Jahren 1913 und 1914, nie mehr weder an *R. elliptica*

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

noch an anderen Rosen, wie etwa *R. rubiginosa*, etwas Ähnliches am Diskus bemerkt, dagegen an den verschiedensten Arten die klebrige Bedeckung der Narben mit zuckerhaltigem Saft. An frischen Blüten wurde das meist auch durch die Fehling'sche Lösung ersichtlich. Wenn von R. rubiginosa behauptet wird, sie produziere auf dem Diskus eine dünne Nektarschicht, so dürfte diese Behauptung auf eine gelegentliche Einzelbeobachtung zurückzuführen sein und eine ähnliche Erklärung finden, wie ich sie soeben für *R. elliptica* gegeben habe.

Auf der freien Oberfläche der Narben war also häufig und bei mehreren Arten regelmäßig zuckerhaltige Ausscheidung zu bemerken. So an *R. arvensis, Jundzillii, rubiginosa, micrantha, elliptica, agrestis, tomentella, rubrifolia, canina var. Blondaeana.* Auch die Drüsenköpfchen einer *R. tomentosa* — und wahrscheinlich auch anderer Rosen — sonderten Zucker ab. In beiden Fällen kann nicht von Nektarien gesprochen werden. Die klebrige zuckerhaltige Ausscheidung auf den Narben dient jedenfalls der Bindung auffallender Pollenkörner; sie ist oft so klebkräftig, daß man ganze Kreise von Staubgefäßen mit den Antheren am Narbenköpfchen angeklebt findet. Im Knospenzustand waren die Staubgefäße in diese Lage gekommen und vermochten sich nach der Öffnung der Krone nicht mehr zu befreien. So ziemlich alle Blütenteile: Diskus, Kronblätter, sogar manche Kelchblätter, Staubgefäße, Narben und Griffel, auch mehrfach die Innenschicht von Fruchtbechern und Blütenstielen, bergen in den Zellen ihrer Gewebe reduzierenden Zucker. Bei längerem Verweilen in Fehling's Lösung diffundiert der Zucker auch in die Lösung hinaus, und man kann, besonders nach dem Erhitzen, Reaktion sowohl im Innern der Gewebe beobachten[1]), als außerhalb derselben. Insbesondere pflegen sich die Kronblätter fast stets mit reichlichen Mengen von Kupferoxydul zu bedecken. Selbstverständlich gibt es sehr viele Quantitätsunterschiede je nach Art, Individuum, Ernährungszustand, Wetter; manche mögen auch von Zufälligkeiten der Beobachtung oder der Aufmerksamkeit bedingt worden sein und die vorliegende Tabelle beeinflussen. Am reichsten an Zucker schienen mir zu sein die Blüten von *R. gallica, Jundzillii, pomifera, micrantha, elliptica, tomentella, cinnamomea, lutea;* am ärmsten die gewöhnlichen *canina* und *coriifolia.*

Aus diesem Zuckergehalt der Blütenteile erklärt sich die Gier, mit der von den Insekten, besonders den Käfern, nicht nur der Pollen und die Antheren, sondern sehr häufig auch die ganzen Staubfäden, die Narben und die Kronblätter abgeweidet werden. Hat das nun gar keinen Nutzen für die Pflanzen, gar keine Bedeutung für die Befruchtung der Rosen? Ich werde darauf am Ende meiner zweiten Arbeit eine Antwort zu geben versuchen. Ich sehe vorläufig vom Inhalt dieser Antwort ab und verzeichne als Ergebnis dieser ersten Studie:

1. Keine Rosenart Mitteleuropas besitzt in ihrer Blüte wahre, nach außen Nektar absondernde Nektarien, insbesondere nicht am Diskus.

2. Dagegen besitzen alle untersuchten Arten solche Blüten, deren Gewebe ± reich an reduzierendem, nektarähnlichem Zucker sind und zwar in den meisten Blütenteilen, vorab den Staubgefäßen, Pistillen, Fruchtbechern und Kronblättern.

II. Über die Befruchtung der Rosenblüten.

In meinem Werke: „Die Rosen des südlichen und mittleren Frankenjura" (München, Isariaverlag, 1910), habe ich bereits die Ansicht geäußert und morphologisch zu begründen gesucht, bei den Rosen habe die Fremdbestäubung durch Insekten eine geringe Bedeutung; ja sie seien, wenigstens in einem Teil ihrer europäischen Arten, den Gebirgsrosen, bereits von der überwiegenden Fremdbestäubung zur überwiegenden Selbstbestäubung, zur Autogamie, übergegangen[2]). Ich hatte schon bei Abfassung meines Rosenwerkes im Sinne, diesen Gedanken und andern sich an-

[1]) Hier meist in scheinbar gelöster, also wohl kolloidaler Form.
[2]) Ebd. S. 163, 238 u. s.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

schließenden Fragen experimentell näher zu treten. In den Sommern von 1913 und 1914 habe ich nun die Versuche ausgeführt, deren Resultat ich hier mitteilen will. Leider wurde ich erst Anfang 1914 auf Heft 3 der „Svensk botanisk Tidskrift" vom Jahre 1912 (Band 6) aufmerksam. Hier teilt *Reinhold Matson* Versuche und Beobachtungen mit, die sich teilweise auf das gleiche Thema beziehen und natürlich die Priorität vor den meinigen besitzen. Seine Abhandlung führt den (ins Deutsche übersetzten) Titel: „Zur Frage von der Befruchtung der Rosen." Sie ist in schwedischer Sprache geschrieben und bietet nur am Schlusse ein deutsches „Resumé". Da ich nicht schwedisch verstehe, kann ich die Arbeit lediglich aus diesem Anhang beurteilen, wie ich auch nicht weiß, wie sich der Autor zu meinen im Rosenwerk geäußerten Ansichten stellt, die er im schwedischen Text öfter zitiert. Nach dem „Resumé" fand Matson: „Die Untersuchungen in der Natur haben ergeben, daß Insekten die Blüten relativ selten besuchen, und daß vor allem Fliegen den Pollen übertragen . . . . Nicht selten werden die Blüten von Käfern besucht, die jedoch den Pollen zerstören. Zur Aufhellung der Befruchtungsfrage angestellte Beobachtungen und Versuche haben vor allem ergeben, daß die Autogamie die Regel zu sein scheint, und daß die Befruchtung innerhalb derselben Blüte so schnell stattfindet, daß schon hiedurch den übrigen Blüten die Konkurrenz erschwert wird[1]." . . . . Nun folgt weiter: „Früchte[2]) bilden sich auch ohne Befruchtung. Die Aussaat der so erhaltenen voll entwickelten Samen[3]) hat ungefähr dieselbe Prozentzahl Pflanzen ergeben, wie andere Aussaat, obgleich diese Prozentzahl in allen Fällen sehr niedrig gewesen ist . . . . . Die Entwicklung strebt offenbar darnach, die Früchte ohne vorausgegangene Befruchtung hervorzubringen, also wahrscheinlich nach Apogamie, wenn auch diese Entwicklung bei den einzelnen Unterarten verschieden weit gediehen ist."

Matson hat seine Untersuchungen lediglich an einigen wenigen Formen der *R. glauca Vill.* und *coriifolia Fries* durchgeführt. In Bezug auf sie konstatiert er ein Doppeltes: 1. die Autogamie „scheint"[4]) bei ihnen die Regel zu bilden; 2. es kommt bei ihnen auch zur Bildung von Scheinfrüchten mit fertilen Nüßchen ohne jede vorausgegangene Befruchtung. Er meint, es handle sich da um Apogamie, Entwicklung von vegetativen Zellen des Ovulums zu einem Embryo ohne Kopulation mit andern Zellen. Durch 1. bestätigt Matson meine im Rosenwerk ausgesprochene, aber nur morphologisch begründete Vermutung. 2. ist auch nicht ganz neu, da *E. Strasburger* schon 1910 von einem Exemplar der *R. canina* und einem der *R. glauca* nachgewiesen hat, daß sie im Gegensatz zu anderen sexuell entstandenen apogamen Ursprung hatten[5]). Matson meint, die Stammesentwicklung der Rosen ziele darauf hin, nicht bloß die Heterogamie, sondern die Befruchtung oder Sexualität überhaupt zugunsten der apogamen Fortpflanzung abzuwerfen. Das ist eine pure Hypothese, die ich nicht teilen kann, wie ich am Schlusse dieser Studie bemerken werde und in meinem Rosenwerke schon angedeutet habe[6]). Davon abgesehen besitzen jedoch die Untersuchungen Matsons ihr unbestreitbares Verdienst: sie erheben so manche Vermutung, wie diejenige der vorwiegenden Autogamie, zur Gewißheit oder doch hohen Wahrscheinlichkeit und liefern jedenfalls wertvolles Material zur endgültigen Entscheidung der einschlägigen Probleme.

Meine eigenen Experimente, die ja von Matsons Forschungen unbeeinflußt waren, erstrecken sich auf fast alle Arten der bayerischen Rosenflora und erhalten einen selbständigen Wert wohl schon durch ihren größeren Umfang und die hiedurch bedingte vollständigere Induktion rücksichtlich der Gattung Rosa. Ich selber wollte

---

[1]) Svensk bot. Tidskr. Bd. 6. S. 605.

[2]) Wohl „Scheinfrüchte" mit fertilen Nüßchen gemeint; denn auch Scheinfrüchte ohne Nüßchen kommen vor, so wie Weintrauben und Birnen ohne „Kerne".

[3]) Richtiger „Nüßchen". Denn was hier „Samen" genannt wird, sind einsamige Früchtchen von der Beschaffenheit der Nußfrucht. Diese Früchtchen bilden durch ihre Vielzahl die vom Fruchtbecher zusammengehaltene Scheinfrucht.

[4]) Von mir mit Gänsefüßchen versehen.

[5]) Zitiert von *R. Gates* in „Biolog. Centralblatt" 1913. S. 93.

[6]) S. 238 u. s.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

zunächst nur untersuchen, ob alle Rosen bei Verhinderung der Fremdbestäubung ebensogut und reichlich durch Autogamie fruktifizieren. Diese Untersuchung ergab als Hauptresultat ein entschiedenes „Ja". Nebenbei stellte sich aber heraus, daß, ähnlich wie bei Matson, viele Gründe für eine Bevorzugung der Autogamie schlechthin sprechen. An zweiter Stelle wollte ich mich überzeugen, ob, wie vereinzelte Literaturangaben schon nahe legten, bei Verhinderung jeder Bestäubung, der heterogamen wie der autogamen, doch fertile Nüßchen in ausgebildeten Scheinfrüchten hervorgebracht würden. Ich hielt darauf, die betreffenden Versuchsserien möglichst unter natürlichen Bedingungen, im Freien und an wildwachsenden Sträuchern, abzuwickeln. So hoffe auch ich nicht nutzlos und nicht in bloßer Wiederholung gearbeitet zu haben.

Methode der Untersuchung.

Ich suchte, wie schon erwähnt, möglichst alle Arten der Rosenflora meiner nächsten Eichstätter Umgebung in die Untersuchung einzubeziehen. Diese Florula umfaßt nahezu alle bayerischen Arten; einige nicht indigene, wie *R. pomifera* und *rubrifolia*, standen wenigstens in verwilderten oder im Freien ausgepflanzten Exemplaren und Hecken zu Gebote. Leider konnte ich die *R. gallica* und *Jundzillii* in einer für den Zweck hinreichenden Qualität nahe genug nicht beobachten, weswegen beide Arten in meinen Tabellen fehlen. Die *R. lutea* als einen vermutlichen, hier niemals fruchtenden Bastard habe ich von vorneherein ausgeschlossen. Ich mußte für alle behandelten Arten solche Standorte auswählen, die wegen der nötigen Kontrolle verhältnismäßig leicht und oft besucht werden konnten. Ich sollte aber auch Sträucher auswählen, die dem Publikum nicht offen vor Augen lagen. Ich habe diesen Umstand im Jahre 1913 weniger bedacht und damit gebüßt, daß sich die Teilnahme des spazieren gehenden oder herumstreunenden Publikums, der Jugend, der Schafhirten u. dgl. ziemlich häufig durch Abreißen meiner Gazedüten und sonstiges Vernichten meiner Vorbereitungen äußerte. Eine Reparatur kam dann gewöhnlich zu spät. Alle Standorte meiner beobachteten Rosen liegen auf Dolomit oder Kalkboden des mittleren und oberen Weißjura in einer Höhenlage zwischen 400 und 550 m. Um Zufälligkeiten auszuschließen sah ich ferner darauf, daß während der beiden Jahre 1913 und 1914 zwar die gleichen Rosenarten, aber wenn möglich nicht bloß verschiedene Sträucher der gleichen Art, sondern auch verschiedene Varietäten, und zwar von einem andern Standort zur Beobachtung kamen. In der Regel war es der gleiche Strauch, an dem sowohl die Autogamie als eine etwaige Samenbildung ohne Befruchtung erforscht werden sollte. Einige wenige Blütenknospen des betreffenden Strauches, die nach meiner Schätzung noch einen bis zwei Tage bis zum Aufblühen brauchten, wurden mit Düten aus ganz feinmaschiger, aber kräftiger weißer Gaze umbunden. Diese Düten verhinderten mechanisch jeden Insektenbesuch, überhaupt jedes Eindringen fremden Blütenstaubes. Ich nahm sie später, wenn der ganze Strauch und die benachbarten Rosensträucher vollkommen abgeblüht hatten, hinweg, um Fäulnis der Knospe zu verhindern und Luft und Licht für den Reifungsprozeß freien Zutritt zu verschaffen; die Dütenscheinfrüchte wurden dann durch angebundene Schleifen gekennzeichnet. Doch wäre dieses Abnehmen, wie einzelne Beispiele von vergessenen Düten lehrten, nicht unbedingt nötig gewesen.

Bei einer viel größeren Anzahl von Blütenknospen — manchmal bis zu 20 Stück — nahm ich eine sehr sorgfältige Kastration vor, die eine etwaige Entwicklung ohne Befruchtung nachweisen sollte. Ich wählte dazu jüngere Knospen, zwar schon gefärbte Korollen zeigend, aber doch noch schätzungsweise vier bis fünf Tage vor dem Aufblühen, um auch eine Selbstbestäubung innerhalb der noch geschlossenen Blütenhüllen mit voller Sicherheit zu verhindern. Ich entfernte durch einen Querschnitt mit einem scharfen Federmesser den oberen Teil der Kelch- und Kronblätter, so daß nur kleine Stümpfe derselben erhalten blieben, und schnitt genau alle Staubgefäße bis zum Grunde der Filamente aus; desgleichen trug ich die Narben oder die obersten Partien der Griffel ab[1]). Vorhandene Seitenknospen neben den kastrierten nahm

[1]) Dieses empfiehlt sich, weil sonst durch einen Zufall fremder Blütenstaub auf die Narben gelangen und die Pistille trotz Kastration der Antheren befruchten könnte.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

ich gewöhnlich hinweg, um den kastrierten den Zufluß der zur Ausbildung nötigen Assimilate zu sichern. Auch wurden die Stiele der kastrierten Knospen oder die obersten Zweigenden unter ihnen mit roter Farbe markiert, um diese Knospen später wieder zu erkennen. Das wäre sonst bei Formen, die ihre Kelchblätter bald abwerfen und oft auch von Insekten der Staubgefäße beraubt werden, sehr schwierig. Rosen dagegen mit persistenten oder subpersistenten Kelchzipfeln sind bei meinem Kastrationsverfahren an den eigentümlichen Kelchblattstümpfen ganz gut zu identifizieren.

Die geschilderten Maßnahmen wurden nach einigen Wochen mindestens einmal revidiert, schon um dessentwillen, daß etwaige Zerstörung, z. B. der Düten, bemerkt und wenigstens zur Kenntnis genommen werden konnte. Ende August bis Mitte September wurde der letzte Besuch der Sträucher vorgenommen und das definitive Resultat notiert. Um diese Zeit hatten die Scheinfrüchte so ziemlich aller Arten angefangen, sich rot zu färben, also in die Vollreife einzutreten. Länger zu warten war nicht geraten, denn in hiesiger Gegend wird sehr früh und sehr allgemein mit dem Einsammeln der Hagebutten für den Hausgebrauch und Versand begonnen.

Keimversuche habe ich mit den normal aussehenden und gut entwickelten Nüßchen der Rosenscheinfrüchte, auch der vorher kastrierten, nicht angestellt, sondern sie in diesem Falle für fertil gehalten und als solche aufgezeichnet. Diese Keimversuche nehmen stets mehrere Jahre in Anspruch und tragen viele Unsicherheit an sich. Übrigens hat ja *R. Matson* durch seine Kulturen nachgewiesen, daß sowohl die autogam gebildeten als die apogamischen Nüßchen seiner Versuche normale Keimkraft besitzen, nämlich in dem Prozentsatze anderer gewöhnlicher Rosensamen. Nicht zur Entwicklung angeregte Samenknöspchen bzw. Nüßchen vertrocknen sehr bald; die Wand der betreffenden Scheinfrüchte vermag jedoch bis zu einem gewissen Grade, ja selbst bis zur Reife hin, fortzuwachsen, wenn auch ohne Inhalt von Nüßchen oder Samen.

Tabelle 2 und 3 zeigen protokollmäßig den Fortgang meiner Beobachtungen bis zum Abschluß im Herbst.

Tabelle 2: Jahrgang 1913.

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	**Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision**	**Zeit und Ergebnis der Schlußrevision**
1. *R. arvensis Huds. var. typica R. Kell.* Waldrand b. Parkhaus Eichstätt 8. VI. b) 10 Knospen kastr.	23. VIII. b) Alle kastr. Knospen abgeworfen.	
2. *R. pomifera Herrm. var. recondita Chr.* Spindeltalerweg b. E. 5. VI. a) 2 Dütenknospen. b) 7 kastr.	20. VII. a) 1 abgerissen, 1 gut entwickelte Kn. noch da. b) Alle noch da, aber kleiner wie normal.	1. IX. a) Die vorhandene reif u. voll starker Nüßchen. b) 1 reife kastr. da, klein, aber mit 1 großen fertilen Nüßchen!

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision	Zeit und Ergebnis der Schlußrevision
3. *R. tomentosa Sm. subsp. scabriuscula Schwrt. var. farinosa Sér.*		
Rosental b. E. 1. VI.	Ende Juli	23. VIII.
a) 2 Dütenkn.	a) Beide abgerissen am Boden liegend.	
b) 7 kastr.	b) Mehrere noch da, aber klein.	b) 2 noch grüne Scheinfrüchte da, aber leer (ohne Nüßchen).
4. *R. rubiginosa L. var. comosa Dum.*		
Kugelberg b. E. 6. VI.	Ende Juli.	4. IX.
a) 2 Düt.	a) Beide gut entwickelt.	a) Beide fast reif und voll guter Nüßchen.
b) 10 kastr.	b) Mehrere noch da, aber klein.	b) Nichts mehr da.
5. *R. micrantha Sm. var. typica Chr.*		
Geisberg unterhalb Wintershof. 7. VI.	Ende Juli.	5. IX.
a) 1 Düt.	a) Dütenkn. abgerissen.	
b) 8 kastr.	b) 2 grüne noch da.	b) Nichts zu bemerken.
6. *R. elliptica Tausch var. calcarea Chr.*		
Hochebene am Kugelberg. 3. VI.	Ende Juli.	4. IX.
a) 2. Düt.	a) 1 da, gut entwickelt.	a) Normal entwickelt.
b) 8 kastr.	b) Noch 1 sich rötende Frucht da.	b) Nichts aufgefunden.
7. *R. agrestis Sav. var. pubescens Chr.*		
Am neuen Weg b. E. 13. VI.	Ende Juli.	5. IX.
a) 2 Düt.	a) 1 noch da.	a) Noch grün, mit 3 guten Nüßchen.
b) 10 kastr.	b) Mehrere vorhanden.	b) 2 vorhanden, noch grün und ziemlich klein, aber 1 mit 3 und 1 mit 4 fert. Nüßchen!
8. *R. tomentella Lém. var. bohemica H. Br.*		
Am Fußweg n. Wintershof. 7. VI.	Ende Juli.	5. IX.
a) 1 Düt.	a) Gut entwickelt vorhanden.	a) Vollreif, dick mit Nüßchen erfüllt.
b) 10 kastr.	b) Nur abgestorbene sichtbar.	b) Nichts mehr vorhanden.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision	Zeit und Ergebnis der Schlußrevision
9. *R. canina L.* Formenkreis Uniserratae. Kugelberg b. E. 3. VI. a) 1 Düt. b) 6 kastr.	Ende Juli. a) Gut entwickelt. b) Einige noch vorhanden.	4. IX. a) Erst schwach rot, voll fertiler Nüßchen. b) Noch 1 grüne da mit 2 fert. Nüßchen!
10. *R. dumetorum Thuill. var. comata Schwrt.* Kugelberg b. E. 5. VI. a) 2 Düt. b) 8 kastr.	Ende Juli. a) 1 gut entwickelt sichtbar. b) Ein paar verkümmerte noch da.	4. IX. a) Normal entwickelt. b) Alle verschwunden.
11. *R. glauca Vill. var. complicata Chr.* Kugelberg. 3. VI. a) 1 Düt. b) 14 kastr.	Ende Juli. a) Abgerissen. b) Einige verkümmerte noch da.	21. VIII. b) Alle vertrocknet oder abgefallen.
12. *R. glauca Vill. var. myriodonta Chr.* Hochebene am Kugelberg. 5. VI. b) 10 kastr.	Ende Juli. b) Einige verkümmerte noch da.	4. IX. b) Alle vertrocknet oder abgefallen.
13. *R. rubrifolia Vill. var. glaucescens R. Kell.* Angepflanzt am neuen Weg. 7. VI. a) 1 Düt. b) 7 kastr.	Ende Juli. a) Abgerissen. b) 3 verkümmerte hängen noch.	26. VIII. b) Alle fort.
14. *R. cinnamomea L. var. subglobosa C. A. Mey.* Kugelberg. 22. V. a) 2 Düt. b) 5 kastr.	Ende Juli. a) Abgerissen. b) Alle abgefallen.	
15. *R. pimpinellifolia L. var. typica Chr.* Kugelberg. 22. V. a) 2 Düt. b) 10 kastr.	Ende Juli. a) Abgerissen. b) Alle abgefallen oder vertrocknet.	

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Tabelle 3: Jahrgang 1914.

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision	Zeit und Ergebnis der Schlußrevision
1. *R. arvensis Huds. var. typica R. Kell.* Waldrand b. Parkhaus E. 5. VII. a) 1 Düt. b) 6 kastr.	15. VII. a) Vorhanden, anscheinend befruchtet. b) Vorhanden.	29. VIII. a) und b) Fort, fast der ganze Strauch ist abgeschnitten.
2. *R. pomifera Herrm. var. recondita Chr.* Spindeltaler Weg b. E. 12. VI. a) 3 Düt. b) 15 kastr.	9. VII. a) Alle gut entwickelt. b) Fast alle vorhanden, aber schwächer wie die übrigen.	27. VIII. Man hat, da Vollreife eingetreten war, die Hagebutten schon abgeplündert; Spuren von reifen a) vorhanden.
3. *R. tomentosa Sm. ssp. scabriuscula Schwrt. var. vera Schwrt.* Berghang b. Prinzensteig E. 13. VI. a) 4 Düt. b) 20 kastr.	10. VII. a) Alle gut entwickelt. b) Ein Teil abgefallen, die andern schwächlich.	29. VIII. a) 1 abgerissen, 3 fast voll reif, jede mit 8 bis 10 Nüßchen. b) Fehlen alle.
4. *R. rubiginosa L. var. decipiens Sag.* Linke Buchtalhänge. 15. VI. a) 3 Düt. b) 14 kastr.	14. VII. a) 2 gefunden, gut entwickelt. b) Fast alle da, aber ziemlich schwach.	27. VIII. a) 2 voll entwickelt. b) 1 vorhanden mit 1 fertilen Nüßchen!
5. *R. rubiginosa L. var. paupercula Schwrt.* Geisberghänge. 26. VI. a) 2 Düt. b) 16 kastr.	17. VII. a) 1 abgerissen, 1 von Insekten verwüstet und am Absterben. b) Vorhanden, aber schwächlich.	28. VIII. a) b) Nichts mehr vorhanden.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision	Zeit und Ergebnis der Schlußrevision
6. *R. micrantha Sm. var. calvescens Burn. et Gremli.* Wolfsdrossel. 17. VI. a) 3 Düt.	10. VII. a) 2 gut entwickelt, 1 abgestorben.	28. VIII. a) 1 da, mit 4 Nüßchen, 1 von Vögeln abgehackt.
b) 8 kastr.	b) Vorhanden, sehen gut aus.	b) 1 vorhanden mit 1 Nüßchen!
7. *R. elliptica Tausch var. typica Chr. f. hispida Schulze.* Frauenberg b. E. 19. VI. a) 3 Düt.	12. VII. a) Alle sehr gut entwikkelt.	29. VIII. a) Nur 2 zu finden, 1 mit 16, 1 noch grüne mit 2 Nüßchen.
b) 12 kastr.	b) Vorhanden, sehen gut aus.	b) 2 noch fast grüne vorhanden: 1 mit 1, 1 mit 2 Nüßchen!
8. *R. agrestis Sav. var. vinodora Borb.* Geisberg. 26. VI. a) 3 Düt. b) 18 kastr.	17. VII. a) 2 vorhanden, normal. b) Fast alle da, scheinen gut.	28. VIII. a) Beide voll entwickelt. b) 2 vorhanden: 1 leer, 1 aber mit 3 Nüßchen!
9. *R. tomentella Lem. var. typica Chr.* Fußweg nach Wintershof. 17. VI. a) 3 Düt. b) 16 kastr.	11. VII. a) 1 abgerissen, 2 da, gut. b) Fast alle da, ziemlich schwach.	28. VIII. a) Üppig entwickelt. b) Fehlen.
10. *R. canina L.* Formenkreis Uniserratae. Am neuen Weg. 1. VI. b) 17 kastr.	11. VII. b) Die meisten abgefallen, Rest schwach.	26. VIII. b) 1 grüne da, aber leer.
11. *R. canina L.* Formenkr. Transitoriae. Rechter Hang d. Wolfsdrossel. 3. VI. a) 3 Düt.	11. VII. a) 1 gut entwickelt, 2 dürr.	28. VIII. a) 1 üppig (15 Nüßchen).
b) 4 kastr.	b) Vorhanden, scheinen gut.	b) Fehlen oder verdorrt.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Name der Rose, Standort, Zeit des Versuchsanfanges, Art und Zahl der Versuche a) Dütenknospen, b) kastrierte Knospen	Zeit und Ergebnis der Zwischenrevision	Zeit und Ergebnis der Schlußrevision
12. *R. canina L. var. semibiserrata Borb.* Kugelberg. 12. VI. b) 15 kastr.	8. VII. b) Die meisten vorhanden, schwach.	27. VIII. b) Nichts vorhanden.
13. *R. dumetorum Thuill. var. comata Schwrt.* Kugelberg. 15. VI. a) 3 Düt. b) 12 kastr.	8. VII. a) Alle da, sehr kräftig. b) Meist vorhanden, mittelmäßig.	27. VIII. a) Alle üppig entwickelt (10—15 Nüßchen). b) 1 noch da, grün, aber leer.
14. *R. glauca Vill. var. typica Chr.* Am neuen Weg. 13. VI. a) 1 Düt. b) 8 kastr.	11. VII. a) Sehr gut. b) Meist vorhanden, ziemlich gut.	26. VIII. a) Voll entwickelt. b) Keine zu sehen.
15. *R. glauca Vill. var. myriodonta Chr.* Südhang d. Kugelbergs. 4. VI. a) 3 Düt. b) 12 kastr.	8. VII. a) Alle 3 üppig entwikkelt. b) Meist vorhanden.	27. VIII. a) 3 vollreif, von Nüßchen strotzend. b) 1 vorhanden mit 1 Nüßchen!
16. *R. coriifolia Fries var. typica Chr.* Galgenberg b. E. 13. VI. a) 2 Düt. b) 8 kastr.	11. VII. a) Beide gut entwickelt. b) Meist da, anscheinend gut.	28. VIII. a) Beide voll entwickelt. b) Alle fehlen.
17. *R. rubrifolia Vill. var. glaucescens R. Kell.* Am neuen Weg angepflanzt. 17. VI. b) 4 kastr.	18. VII. b) 2 schon welke vorhanden.	26. VIII. b) Keine zu sehen.
18. *R. cinnamomea L. var. subglobosa C. A. Mey.* Kugelberg. 23. V. b) 15 kastr.	8. VII. b) Alle abgefallen.	
19. *R. pimpinellifolia L. var. typica Chr.* Kugelbergabhang. 23. V. b) 20 kastr.	8. VII. b) Alle abgefallen.	

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Ergebnisse.

1. Daß bei Ausschluß von Fremdbestäubung Autogamie eintritt, geht für die bayerischen Rosenarten aus meinen Versuchen mit Sicherheit hervor. Im Sommer 1913 wurden leider durch Unverstand und Böswilligkeit meine Dütenknospen häufig abgerissen. Durch Anbringen an versteckteren Plätzen und Verwendung kleinerer Düten wurde dieses 1914 meist vermieden. Doch hatte ich bei *R. rubrifolia, pimpinellifolia* und *cinnamomea* überhaupt keine genügende Bewegungsfreiheit. Außerdem fruchten diese drei Arten hier sehr schlecht. Das letztere gilt auch von *R. arvensis.* Die Ursache liegt teils in den unpassenden äußeren Lebensbedingungen, teils in den verheerenden Angriffen der Insekten. Ich habe deswegen im Jahre 1914 darauf verzichtet, den Dütenversuch an *R. rubrifolia, pimpinellifolia* und *cinnamomea* durchzuführen. Natürlich traten auch bei den andern Rosenarten Fehlerquellen auf, wie: Angriffe der Vögel, allzu magerer und trockener Standort u. dgl. Trotzdem ergab sich, die beiden Jahre 1913 und 1914 zusammengenommen, ein regelmäßiger positiver Erfolg bei *R. pomifera, tomentosa, rubiginosa, micrantha, elliptica, agrestis, tomentella, canina, dumetorum, glauca, coriifolia.* Es liegt kein hinreichender Grund vor zu zweifeln, daß die hier nicht genannten Arten unter normalen Bedingungen ebenfalls autogam fruchten würden. Die Nüßchenbildung erfolgt im allgemeinen bei der experimentellen Autogamie so reichlich wie bei der rein spontanen sexuellen Fortpflanzung.

2. *R. Matson*[1]) weist nach, daß auch abgesehen von der Verhinderung der Fremdbestäubung bei den Rosen die Selbstbefruchtung überhaupt sehr schnell eintritt, und deshalb Fremdbestäubung in der Regel verhindert wird. Auch ich habe mich davon überzeugt. Ich konnte an Rosen niemals eine auch nur minimale Protogynie beobachten, wie sie von einzelnen Autoren behauptet wird und allerdings Fremdbestäubung bedingen würde. Im Gegenteil: schon bevor die Krone sich geöffnet hat oder nennenswert klafft, springen bereits einige Antheren auf, besonders die der peripheren Kreise. Da die Staubgefäße vor dem Aufblühen der Krone stets über die Narbenköpfchen geneigt sind[2]) — sie bleiben ja auch häufig an dem Narbensekret kleben —, so wird oft Pollen der eigenen Blüte an die Narben gelangen. Diese frühzeitige Öffnung von Antheren habe ich an zahlreichen Blüten und Varietäten der Arten *rubiginosa, elliptica, canina, dumetorum, glauca* unter der Lupe und dem Mikroskop beobachtet; andere Rosenarten führe ich nicht auf, weil ich sie nicht untersucht habe. Fremdbestäubung tritt wohl auch gelegentlich ein, besonders bei sehr auffallend gefärbten, großen und stark riechenden Blüten wie denen der *R. gallica.* Das lehrt schon die Tatsache des Vorkommens von Bastarden, am häufigsten eben der R. gallica. In diesem Fall sind es wohl Insekten, Fliegen und Käfer, selbst pollenfressende, die noch vor der vollständigen Öffnung der Krone in dieselbe mit fremdem Blütenstaub beladen einschlüpfen und Heterogamie bewirken. Viel häufiger jedoch, um nicht zu sagen regelmäßig, werden diese Tiere keinen fremden Pollen mitbringen und durch ihr Wühlen beim Fressen der Blütenteile oder bei der Benützung der Blüte als Nachtherberge das Ausfallen der Pollenkörner auf die Narben und dadurch deren Autogamie befördern. Das wird am leichtesten der Fall sein bei den Bergrosen mit breitem wolligem Narbenköpfchen, am schwersten bei den Synstylae wie unserer *R. arvensis.* Nach der Löw'schen Terminologie bezeichnet man jene pollenfressenden Käfer und sonstigen nur „zehrenden" Gäste der Blüten als für die Bestäubung ungeeignete, als Dystrope[3]). Dieser Begriff wie die übrigen, die in diesem Betreff zur Verwendung kommen (allotrop, hemitrop, eutrop), ist aber lediglich für die Fremdbestäubung berechnet, die man eine

---

[1]) A. a. O.

[2]) Die Staubgefäße führen keine selbständigen Bewegungen aus, sondern gehen mit den Kronblättern hin und her, bis sie schließlich nach dem Abfallen derselben in unregelmäßigen Krümmungen sich zusammenziehen und abdorren.

[3]) *E. Löw:* Blütenbiologische Floristik. Stuttgart, F. Enke, 1894. S. 387. Vgl. dazu *P. Knuth:* Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig, W. Engelmann. I. Bd. 1898 S. 229 ff.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

Zeitlang sehr überschätzt, ja als alleingültig hingestellt hat. Betrachten wir jedoch eine Gattung wie Rosa, bei der die Selbstbestäubung hochgradig überwiegt, so sind Insekten, welche diese Selbstbestäubung begünstigen, für diese Gattung eben nicht als dystrop zu bezeichnen. Haben wir ja doch sogar Einrichtungen der Rosenblüte, welche das Herumwühlen der fressenden Insekten innerhalb der Blüte und damit deren Selbstbestäubung begünstigen. Ich verweise auf meinen voranstehenden Aufsatz: „Über Nektarien und Zuckergehalt der Rosenblüte." Die Rosen locken die „dystropen" Insekten durch den Zuckergehalt ihrer Blütenteile an und veranlassen sie hiedurch zu einer reichlichen Bestäubung mit dem eigenen Pollen. Die betreffenden Insekten erweisen sich also der Rosenbefruchtung als nützlich, wenn einmal und weil einmal wenigstens die Großzahl der Rosenarten zur Autogamie übergegangen ist. Es wäre am Platze, das Begriffsschema und die Terminologie der Blütenbefruchtung und der hiebei in Frage kommenden Tiere zu erweitern, so daß auch die autogamen oder selbstfertilen Pflanzen Berücksichtigung fänden. Vielleicht könnte man die der Autogamie nützlichen Insekten als „autotrope" bezeichnen.

3. Meine Versuche beweisen auch, wie dies analog R. Matson gefunden hat, daß zuweilen bei absoluter Verhinderung jeder Bestäubung in den Fruchtbechern fertile Nüßchen sich entwickeln. Ich vermochte dies zu zeigen an Vertretern der Arten *R. pomifera, rubiginosa, micrantha, elliptica, agrestis, canina, glauca*[1]). In einigen anderen Fällen war wenigstens die Fruchtwand der Scheinfrüchte weiter gewachsen, wenn auch die Nüßchen fehlten oder frühzeitig verkümmerten. Es war also Parthenokarpie eingetreten. So außer den genannten Arten noch bei *R. dumetorum* und *tomentosa*. Doch blieb die Bildungsenergie solcher Scheinfrüchte und auch derjenigen mit nicht sexuellen Nüßchen stets hinter jener von befruchteten Rezeptakeln zurück. Sie glichen außerordentlich den Scheinfrüchten von Artbastarden der Rose. Die Fruchtbecher blieben kleiner, färbten sich später und enthielten, wenn es vorkam, eine sehr beschränkte Zahl von dann allerdings großen kugeligen Nüßchen, gewöhnlich eines oder zwei, im Höchstfall, bei einer *R. agrestis var. pubescens* vier Stück. Diese Form scheint am meisten zur nicht sexuellen Entwicklung von Samen zu neigen. Das gleiche gilt nach meinen Versuchen von der ganzen Sektion der Rubiginosae. Prozentische Berechnungen hinsichtlich der Frequenz anzustellen hat bei der Unregelmäßigkeit des Vorkommens und der verhältnismäßig noch geringen Zahl der Versuche wohl keinen rechten Sinn, umsoweniger, als es ja nicht bloß auf die Zahl der entwickelten Scheinfrüchte, sondern auch auf diejenige der in ihnen gebildeten Nüßchen ankommt. Wenn man jedoch beispielsweise nur die Zahl der fertilen Scheinfrüchte berücksichtigt, die man vergleicht mit jener der dem Experiment unterworfenen kastrierten Knospen überhaupt, so ergibt sich im günstigsten Fall, dem der *R. agrestis var. pubescens*, für die beiden Jahre 1913 und 1914 zusammen: es entwickelten sich ohne Bestäubung 10,7 Proz. der kastrierten Blütenknospen. Bei den übrigen Formen wäre aber die Prozentzahl viel niedriger, und in allen Fällen variiert sie ganz unregelmäßig.

Ich halte mit Matson dafür, daß die Hervorbringung von fertilen Nüßchen ohne Befruchtung auf Apogamie und nicht auf Parthenogenesis zurückzuführen sei. Das wird wahrscheinlich gemacht durch das seltene Vorkommen echter Parthenogenesis im Pflanzenreiche und die öftere Konstatierung von Apogamie bei Hieracium usf. Zudem hat, wie oben bemerkt, *E. Strasburger* bereits einzelne Fälle von Apogamie bei *R. canina* und *glauca* positiv nachgewiesen. Einen solchen Nachweis für Apogamie im Gegensatz zu Parthenogenesis haben weder Matson noch ich geliefert und auch nicht liefern wollen.

Nicht teilen kann ich die Ansicht Matsons, die Stammesentwicklung der Rosen führe hin zu deren ausschließlichen Vermehrung mittels Apogamie. Dazu ist doch

---

[1]) Matson fügt dazu die *R. coriifolia*.

©Bayerische Botanische Gesellschaft; download unter www.bbgev.de;www.biologiezentrum.at

das Vorkommen der Apogamie oder der nicht sexuellen Fortpflanzung bei den Rosen zu fragmentarisch. Außerdem wäre der Nutzen der Apogamie in der freien und unbeschränkten Natur nicht einzusehen, da die Autogamie überreich und mit voller Sicherheit für die Reproduktion der Formen bei den Rosen sorgt. Ich bleibe bei meiner schon im Rosenwerke ausgesprochenen Ansicht: Die Stammesentwicklung der Rosen ging von der Fremdbestäubung aus, der die Blüte in den meisten Teilen und Arten noch, wenn auch notdürftig, angepaßt ist. Später wurde die Heterogamie durch die Autogamie fast gänzlich verdrängt. Gegen schädliche Eingriffe in den Fortbestand des Geschlechtes helfen sich die Rosen daneben noch ausgiebiger durch vegetative Vermehrung (Ausläufer u. dgl.) als durch Apogamie.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: 15

Autor(en)/Author(s): Schwertschlager Joseph

Artikel/Article: Abhandlungen: Beobachtungen und Versuche zur Biologie der Rosenblüte und Rosenbefruchtung. 1-16