© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

44. R. v. Wettstein: Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche.

Mit Tafel XXIV.

Eingegangen am 6. Juli 1895.

Als ein erfreuliches Zeichen der Vertiefung descendenztheoretischer Studien können die in neuerer Zeit sich mehrenden detaillirten Beobachtungen über verschiedene Formen der Artbildung angesehen werden, die mir als eine gesunde Reaction erscheinen gegenüber den lange Zeit hindurch in erster Linie theoretisch gepflogenen Betrachtungen über die Frage der Artbildung, welche nothwendiger Weise zu der — meiner Ueberzeugung nach — unnatürlichen Auffassung führten, dass die Vorgänge bei der Entstehung neuer Arten in allen Fällen dieselben sind.

Wenn ich mich bloss auf das Gebiet der Botanik beschränke, so möchte ich u. a. die Untersuchungen KERNER's über die Rolle der Bastardirung bei der Artbildung[1]), jene von H. DE VRIES über die Steigerung individueller Variationen bei Individuen auf einander folgender Generationen[2]), die Beobachtungen von ERIKSSON[3]) und MAGNUS[4]) über den Beginn der Artbildung bei parasitären Pilzen als solche anführen, auf die sich meine einleitenden Worte beziehen; vielleicht darf ich meine Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Artbildung und geographischer Verbreitung[5]) schon jetzt hier auch anführen, obwohl ich die vollständigen Consequenzen aus diesen Studien erst später zu ziehen gedenke.

Ein Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten scheint mir auf dem Gebiete der Botanik nicht die Beachtung gefunden zu haben, die er verdient, es ist dies der Saison-Dimorphismus, wie ich die Er-

1) A. KERNER, Können aus Bastarden Arten werden? Oesterr. bot. Zeitschr. XXI, 1871, S. 34. — Pflanzenleben, II. Bd., 1891.

2) Vergl. u. a. HUGO DE VRIES, Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation. Ber. der Deutsch. Bot. Ges. XII, Heft, S. 197—207.

3) J. ERIKSSON, Ueber die Specialisirung des Parasitismus bei den Getreiderostpilzen. Ber. der Deutsch. Bot. Ges. XII, Heft 9, S. 292.

4) P. MAGNUS, Die systematische Unterscheidung parasitärer Pilze auf Grund ihres verschiedenen biologischen Verhaltens. Hedwigia, XXXIII, S. 362.

5) Oesterr. bot. Zeitschr. 1891, S. 261; 1892, S. 192; 1893, S. 305. — Die Flora der Balkan-Halbinsel und deren Bedeutung für die Geschichte der Pflanzenwelt. Schriften der wissensch. Cl., Wien 1892. — Die gegenwärtige Aufgabe der botanischen Systematik. Wien, Prag 1893. — Die geographische und systematische Anordnung der Pflanzenart. (Verh. der Ges. d. Naturf. und Aerzte. Nürnberg 1893.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheinung mit Wallace, der den Ausdruck für gewisse Eigenthümlichkeiten mancher Thierarten zuerst anwendete, nennen möchte.

Wallace hat mit diesem Ausdrucke die Thatsache gekennzeichnet, dass bei manchen Thieren ein ausgesprochener morphologischer Unterschied zwischen den Individuen zu verschiedener Zeit zur Entwickelung kommender Generationen besteht; ja der Saison-Dimorphismus kann sich sogar bei demselben Individuum zeigen (Winter- und Sommer-Stadium). In dieser Hinsicht sind am bekanntesten die Verhältnisse bei Lepidopteren geworden, bei denen es nicht bloss saisondimorphe (Frühjahrs- und Sommerformen aufweisende), sondern sogar saisonpolymorphe Arten giebt. Diese Thatsachen sind vielfach untersucht und auch in descendenztheoretischer Hinsicht verwerthet worden[1]).

Die ersten Beobachtungen, welche auf botanischem Gebiete zur Entdeckung des Saison-Dimorphismus hätten führen können, sind in systematischen Bezeichnungen niedergelegt; so kennen wir eine ganze Reihe von Arten, deren Autoren ihr biologisches Verhalten zu bestimmten anderen Arten durch die Speciesbezeichnung „serotinus" kennzeichnen wollten. Ich erwähne u. a. *Gypsophila serotina* Hayne, *Chlora serotina* Koch, *Rhinanthus serotinus* Schönh., *Odontites serotina* (Lam.), *Bromus serotinus* Beneke. Es ist mit Rücksicht auf die hier behandelte Frage der Artbildung von Interesse, dass gerade diese Arten von zahlreichen Botanikern als Formen, Varietäten oder dergleichen zu anderen, früher blühenden Arten gestellt werden[2]).

Eine weitere, dem Wesen des Gegenstandes schon näher tretende Beobachtung ist darin ausgedrückt, das A. und J. Kerner die Arten der Gattung *Gentiana*, Sect. *Endotricha* in zwei Gruppen, in jene der „*Aestivales*" und jene der „*Autumnales*" eintheilten[3]).

Diese Eintheilung bestimmte mich bei Detailuntersuchungen[4]) über Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie, welche ich zu dem Zwecke unternahm, um sicheres Material für Studien über die Artenbildung zu erhalten, mit der genannten Section der Gattung *Gentiana* zu beginnen.

Es ergab sich mir das Resultat, dass nicht nur nach der Gesammtheit des morphologischen Baues die beiden genannten Reihen

1) Vgl. P. C. Zeller, Ueber die Artrechte des *Polyommatus Amyntas* und *Polysperchon*. Stettiner Ent. Ztg., 1849, S. 177. — Staudinger, Die Arten der Lepidopteren-Gattung *Ino* etc. a. a. O. Bd. 23, S. 342. — A. Weismann, Studien zur Descendenztheorie. I. Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge, 1875. — A. Fritze, Ueber den Saison-Dimorphismus und Polymorphismus bei japanischen Schmetterlingen. Ber. der naturf. Ges. zu Freiburg i. B., VIII, S. 894. — G. Brandes, Der Saison-Dimorphismus bei einheimischen und exotischen Schmetterlingen. Zeitschrift für Naturw., Bd. 66, S. 277, 1894.

2) Vergl. z. B. Garcke, Flora von Deutschland. 17. Aufl.

3) Schedae ad flor. exs. Austr. Hung., No. 649.

4) Oesterr. bot. Zeitschr. 1891/92, 1893—1895.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

innerhalb der Section thatsächlich zu constatiren sind, sondern dass höchst bemerkenswerthe morphologische Beziehungen zwischen je einer Art der einen Reihe mit je einer der zweiten bestehen, Beziehungen, welche so klar sind, dass es, insbesondere bei Beachtung der Verbreitungsverhältnisse, keinem Zweifel unterliegen kann, dass die betreffenden zwei Formen auf eine gemeinsame Stammform zurückzuführen sind. Ich habe damals dieses Ergebniss nur vorsichtig anzudeuten für rathsam gehalten[1]), da ich die Resultate von Experimenten und Beobachtungen bei anderen Gattungen abwarten wollte. Heute spreche ich die Ergebnisse auf Grund solcher bestimmter aus und behaupte, dass die meisten der in Mitteleuropa vorhandenen endotrichen Gentianen sich in je zwei saisondimorphe Formen gliederten, die weiterhin zu zwei Arten führten. Von diesen Arten ist je eine frühblühend, die andere spätblühend, sie sind von einander durch wesentliche morphologische Eigenthümlichkeiten verschieden. Nachstehendes Schema möge die gewonnenen Resultate präcisiren[2]):

Stammarten	Jüngere Arten: frühblühend	Jüngere Arten: spätblühend
1. *Gent. Austriaca* s. l.[3])	*G. praeflorens* Wettst.	*G. Austriaca* A. et J. Kern.
2. *G. praecox* s. l.	*G. praecox* A. et J. Kern.	*G. Carpatica* Wettst.
3. *G. Stiriaca* s. l.	*G. praematura* (Borb.)	*G. Stiriaca* Wettst.
4. *G. calycina* s. l.	*G. antecedens* Wettst.	*G. calycina* (Koch) Wettst.
5. *G. Sturmiana* s. l.	*G. Norica* A. et J. Kern. et *G. spathulata* (Bartl.) J. Kern. (?)	*G. Sturmiana* A. et J. Kern.
6. *G. Wettsteini* s. l.[4])	*G. obtusifolia* (Schm.) Willd. ad int.	*G. Wettsteini* Murb.
7. *G. Rhaetica*[6]) s. l.	*G. obtusifolia* ad int.[5])	*G. Rhaetica* A. et J. Kern.

1) Vergl. Oest. bot. Zeitschr 1892, S. 195.

2) Ueber die Nomenclatur, Charakteristik und Verbreitung der Arten vergleiche meine Arbeit „Die Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Endotricha*" in Oest bot. Zeitschr., 1891—1892.

3) Um neue Namen zu vermeiden, bezeichne ich die muthmasslichen Stammarten mit dem jeweilig ältesten Namen im erweiterten Sinne (s. l.).

4) = *G. Germanica* Willd., Wettst. l. c. non Froel. (Vergl. Murbeck in der unten citirten Abhandlung.)

5) Ich bezeichne die Sommerformen der *G. Wettsteini* s. l. und *G. Rhaetica* s. l. vorläufig mit demselben Namen, weil sie morphologisch nicht verschieden sind.

6) Nicht saison-dimorph sind, soweit meine bisherigen Erfahrungen reichen, *G. pilosa* Wettst. und *G. crispata* Vis.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Murbeck hat in einer schönen und gründlichen Abhandlung[1]) in analoger Weise die von mir nicht in Betracht gezogenen, mit *Gentiana Amarella* verwandten Arten der Section, welche vorherrschend im Norden Europas verbreitet sind, behandelt, und ist zu ganz analogen Resultaten gelangt, ja er vermochte für diese Arten sogar in gewissem Sinne einen Saison-Trimorphismus nachzuweisen, was aus dem nachstehenden, seine Resultate kurz zusammenfassenden phylogenetischen Schema hervorgehen mag:

	Jüngere Arten		
Stammarten	⊙ Art	⊙ Arten	
		frühblühend	spätblühend
Gentiana campestris s. l.	*G. Baltica* Murb.		
		G. campestris L.	*G. Suecica* Murb.
			G. Germanica Froel.
Gentiana Amarella s. l.	*G. uliginosa* Willd.		
		G. Amarella L.	*G. lingulata* Ag.
			G. axillaris Schm.

Gewisse vorläufige Beobachtungen brachten mich auf die Vermuthung, dass ähnliche Verhältnisse wie bei *Gentiana* auch bei der Gattung *Euphrasia* vorliegen. Eine eingehende Untersuchung der Arten dieser Gattung erwies diese Vermuthung als vollkommen gerechtfertigt. Ich kann hier nicht auf alle Details eingehen, sondern verweise diesbezüglich auf meine kleine darüber veröffentlichte Arbeit[2]), sowie auf meine im Druck befindliche Monographie der Gattung. Ich möchte hier nur zusammenfassend bemerken, dass, wenn man die Morphologie der am wenigsten differenten, also muthmasslich jüngsten Arten dieser Gattung in Betracht zieht, sich in mehreren Fällen sehr bald deutliche Beziehungen zwischen je zwei Arten herausstellen, von denen die eine früh im Jahre, die andere spät blüht. Gemeinsame Merkmale sind für die frühblühenden Arten, gemeinsame für die spätblühenden bezeichnend.

Als solche Arten-Paare nenne ich *Euphrasia Rostkoviana* Hayne und *E. montana* Jord., *Euphrasia curta* (Fries) und *E. coerulea* Tausch, *Euphrasia brevipila* Burn. et Gremli und *E. tenuis* (Brenn.).

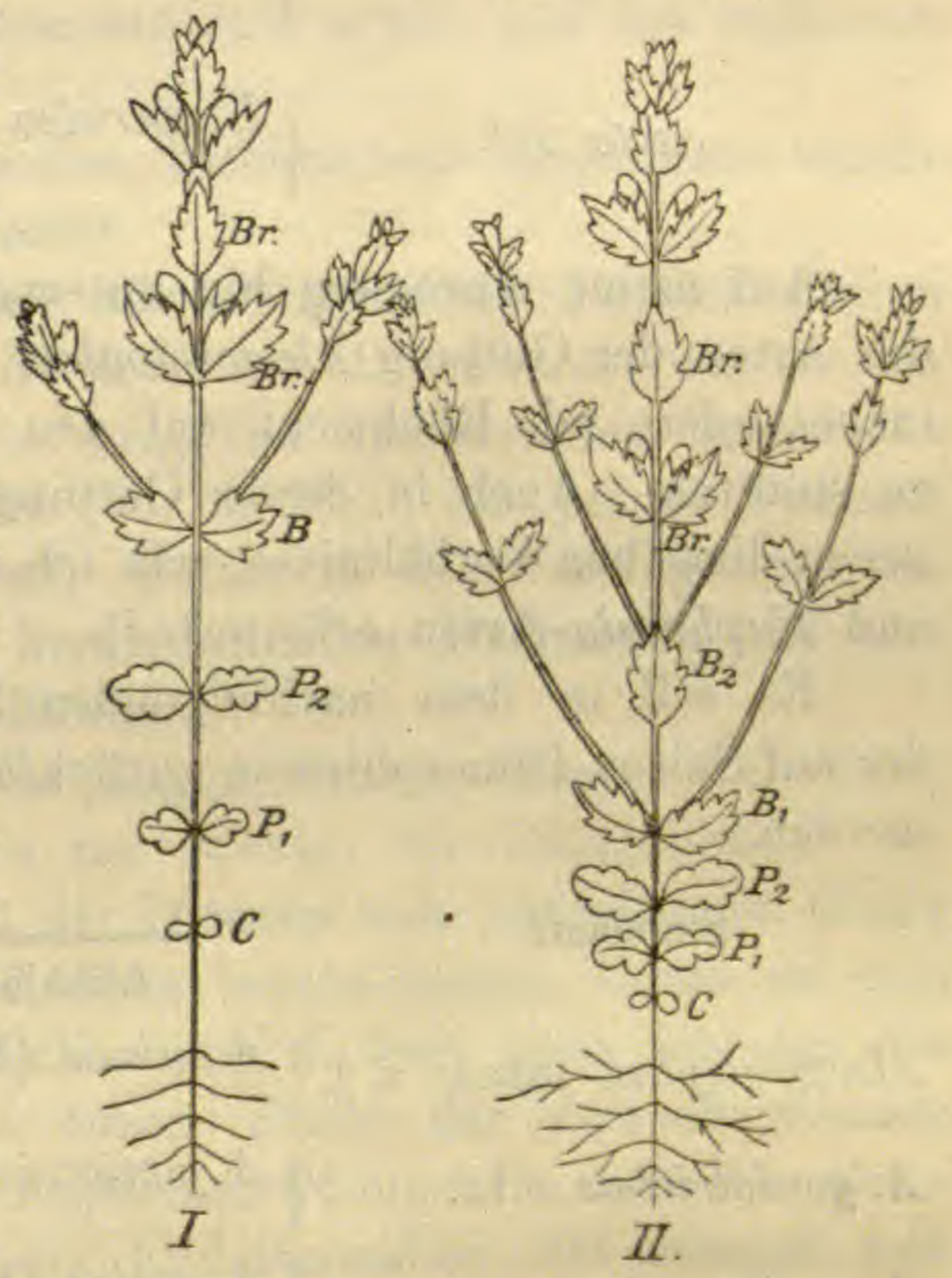
Ich möchte das erstgenannte Arten-Paar etwas genauer besprechen, um an diesem Beispiele die in Betracht kommenden Thatsachen zu erläutern. *Euphrasia Rostkoviana* ist eine durch die grossen Corollen mit gegen das Ende der Anthese sich stark verlängerndem Tubus, durch die Bedeckung aller vegetativen Theile mit langen gegliederten Drüsenhaaren von fast allen europäischen Arten der Gattung stark abweichende, wohl allgemein bekannte Art; dieselben Merkmale finden

1) Studien über Gentianen aus der Gruppe der Endotricha. Acta horti Berg. II. No. 3.

2) Vergl „Die Arten der Gattung in *Euphrasia*“ in Oest. bot. Zeitschr. 1893—95

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich bloss bei *E. montana* wieder. Diese ist nun von *E. Rostkoviana* durch die viel frühere Blüthezeit, durch die einfachen oder im oberen Theile verzweigten Stengel, durch die stumpfen Stengelblätter und die langen Stengelinternodien auffallend verschieden. Trotzdem liegt für den flüchtigen Beobachter die — auch schon von anderer Seite ausgesprochene — Vermuthung nahe, dass *E. montana* nur frühzeitig zur Entwickelung gekommene Individuen der *E. Rostkoviana* umfasst. Dass dem nicht so ist, konnte ich mit voller Sicherheit durch das Experiment beweisen. Ich habe durch drei Jahre hindurch im Prager botanischen Garten sowohl *E. Rostkoviana* als *E. montana* aus Samen unter ganz gleichen äusseren Bedingungen cultivirt. Die beiden Pflanzen erwiesen sich in all' ihren Merkmalen, in ihrem ganzen Verhalten als vollkommen constant. Während nun dieser Umstand dafür spricht, dass wir es hier mit zwei verschiedenen Pflanzen zu thun haben, deutet die grosse, oben hervorgehobene morphologische Uebereinstimmung im Blatt-, Stengel- und Blüthenbau doch wieder sehr nahe Verwandtschaft an. Beidem wird durch die Annahme Rechnung getragen, dass wir es hier mit zwei Arten gleichen Ursprungs zu thun haben, dass die gemeinsame Stammart sich in zwei Arten gliederte, von denen die eine den Lebensbedingungen des Frühjahrs, die zweite jenen des Sommers angepasst ist. Die gleiche geographische Verbreitung beider Arten unterstützt diese Annahme. Mit dieser Deutung steht der morphologische Bau beider Pflanzen in vollem Einklange, indem die Beziehungen desselben zur Vegetationsdauer sich ohne Weiteres erkennen lassen:



I. Schema einer frühblühenden, II. einer spätblühenden *Euphrasia*-Art.

E. montana (vergl. Schema I) ist eine sehr früh im Jahre, im April, Mai und Juni blühende Art. Der erst im Frühjahre desselben Jahres aus dem Samen auskeimende Stengel wächst daher rasch in die Länge und hebt die bei allen *Euphrasia*-Arten abgerundeten Primordialblätter (*P*) mit in die Höhe; die Folge davon sind die verlängerten Stengelinternodien und die stumpfen Stengelblätter. Die Verzweigung erfolgt bei den meisten Arten der Gattung aus den Achseln der über den Primordialblättern folgenden Blätter (*B*), sie erfolgt hier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Folge der Streckung des Stengels im oberen Theile desselben. — *E. Rostkoviana* blüht erst im Sommer und Herbste. Die Stengel, welche zur selben Zeit wie bei *E. montana* den Samen verlassen, bleiben lange Zeit gestaut; kurze Stengelinternodien, Häufung der Primordialblätter (*P*) an der Basis der Stengels, spitze Stengelblätter (*B*), Verzweigung im unteren Stengeltheile sind die Folge (vgl. Schema II).

Genau so wie das Verhältniss der *E. montana* zu *E. Rostkoviana* ist jenes der schon erwähnten *E. coerulea* zu *E. curta*, der *E. tenuis* zu *E. brevipila*.

Die wechselseitigen Beziehungen aller dieser Arten lassen sich durch folgendes Schema ausdrücken:

Stammart	Jüngere Arten: frühblühend	Jüngere Arten: spätblühend
Euphrasia Rostkoviana s. l.	*E. montana* Jord.	*E. Rostkoviana* Hayne.
„ *brevipila* s. l.	*E. tenuis* (Brenn.)	*E. brevipila* Burn. et Gremli.
„ *curta* s. l.	*E. coerulea* Tausch.	*E. curta* (Fr.)

Auf meine Anregung hin unternahm es Herr Dr. J. v. Sterneck die Arten der Gattung *Alectorolophus* monographisch zu bearbeiten und insbesondere mit Rücksicht auf den Modus der Artbildung eingehend zu studiren. Auch in dieser Gattung zeigten sich auf das Deutlichste genau dieselben Verhältnisse, wie ich sie im Vorstehenden für *Gentiana*- und *Euphrasia*-Arten erläuterte[1]).

Es soll in dem nachfolgenden Schema die Zusammengehörigkeit der auf Saison-Dimorphismus zurückführbaren Arten ersichtlich gemacht werden.

Stammart	Jüngere Arten: frühblühend	Jüngere Arten: spätblühend
Alectorolophus minor s. l.	*A. minor* (Ehrh.)	*A. stenophyllus* (Schur)
A. goniotrichus s. l.	*A. goniotrichus* (Borb.)	*A. ramosus* Stern.
A. major s. l.	*A. major* (Ehrh.)	*A. serotinus* (Schönh.)
A. Alectorolophus s. l. . .	*A. Alectorolophus* (Scop.)	*A. Kerneri* Stern.
A. alpinus s. l.	*A. pulcher* (Schum.)	*A. alpinus* Baumg.
A. angustifolius s. l. . . .	*A. lanceolatus* (Neilr.)	*A. angustifolius* (Gmel.)

1) Vergl. J. v. Sterneck, „Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Alectorolophus*" in Oest. bot. Zeitschr., XLV. Bd., 1895.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abermals dieselben Verhältnisse finden sich endlich bei der Gattung *Odontites* und bei *Chlora*. Die Eingangs erwähnten äusserlichen Momente machen es sehr wahrscheinlich, dass fortgesetzte Beobachtungen den Kreis der hier in Betracht kommenden Gattungen noch erweitern werden.

In allen den besprochenen Fällen zeigt sich mithin dieselbe Erscheinung, nämlich die, dass einzelne Arten in je zwei gegliedert sind, in eine früh- und in eine spätblühende; ein und derselbe morphologische Gesammtbau ist für die ersteren, ein und derselbe Bau für die letzteren bezeichnend (vgl. Schema I und II, ferner die Abbildungen auf Taf. XXIV). Dieser Bau ist aber, wie ich schon darlegte, aus der Vegetationsdauer erklärlich.

Wie könnte nun das Zustandekommen der Gliederung von Arten in je zwei Arten von der angegebenen Beschaffenheit erklärt werden? Inwiefern ist diese Gliederung für die betreffenden Arten ein Vortheil?; ein solcher muss doch angenommen werden, da diese Gliederung sich erhält und bei mehreren Gattungen wiederholt.

Ich glaube das im Nachstehenden beschriebene Experiment dürfte eine Beantwortung der Frage zulassen.

Im Prager botanischen Garten machte ich 1894 Parallelculturen mit *Euphrasia montana* und *E. Rostkoviana*. Die Samen wurden im October 1893 in Rasen im Freien ausgesäet und keimten bei beiden Arten ungefähr um die Mitte März (15. bis 28.). Die jungen Pflanzen von *E. montana* wuchsen rasch an, hielten in der Verlängerung des Stengels gleichen Schritt mit den herumstehenden Grashalmen und entwickelten am 14. Mai die ersten Blüthen.

Bei *E. Rostkoviana* blieben die jungen Pflanzen längere Zeit kurz, ihre Internodien verlängerten sich nur wenig, die Stengelblätter erschienen gestaut. Alsbald wurden die Pflanzen vom umgebenden Grase überragt und am 14. Mai, als *E. montana* bereits blühte, hatten sie erst wenige Centimeter an Höhe erreicht. Am 1. Juni liess ich das die Euphrasien umgebende Gras bei einem Theile der Versuchspflanzen mähen, so dass die Gipfel der *Euphrasia*-Pflänzchen dasselbe überragten. Alsbald streckten sich die Endinternodien der Stengel und entwickelten am 14. Juni, also nach 13 Tagen, die ersten Blüthen. Die Exemplare, welche noch von hohem Grase umgeben waren, wuchsen indessen nur langsam fort und entwickelten bis zum 15. Juni keine Blüthe. Am 15. Juni liess ich bei einem zweiten Theile der Versuchspflanzen das Gras abschneiden, es wiederholte sich dieselbe Erscheinung; am 24. Juni standen die ersten Exemplare in Blüthe. Den Rest der Pflanzen liess ich auch weiterhin vom hohen Grase umgeben, sie entwickelten sich nur langsam weiter und kamen vereinzelt viel später, als das Gras zum guten Theile nach erfolgter Fruchtreife abstarb, zur Blüthe (2. Juli bis 4. August).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus diesem Versuche geht Folgendes hervor. Die frühblühenden Arten (hier *E. montana*) besitzen eine rasche Entwickelung, sie eilen zur Blüthe und Fruchtreife, ihr morphologischer Bau steht damit im engsten Zusammenhange; sie sind insbesondere bestrebt, über die benachbarten Pflanzen empor zu kommen und über denselben ihre assimilirenden Blätter, ihre an den Insectenbesuch angepassten Blüthen zu entwickeln.

Die spätblühenden Parallelarten dagegen besitzen Anfangs eine sehr langsame Entwickelung, sie werden daher alsbald von den umgebenden Pflanzen an Höhe überholt, erst wenn diese auf irgend eine Art beseitigt sind, erlangen sie ein rascheres Wachsthum, blühen und fruchten. Der ganze morphologische Bau steht mit dieser Entwickelung im Zusammenhange.

Wir finden mithin eine Gliederung von Arten in je zwei Arten, von denen die eine vor einem gewissen Zeitpunkt ihre Aufgabe zu erfüllen, d. h. zu fruchten trachtet, die andere mit dem Blühen erst nach diesem Zeitpunkte beginnt. Dieser Zeitpunkt muss daher für die Pflanze ein besonders ungünstiger sein; er fällt zusammen mit dem Höhepunkte in der Entwickelung der mitteleuropäischen Wiesen und mit dem plötzlichen Ende desselben durch die erste allgemeine Heumahd.

Damit glaube ich die Ursache der Ausbildung saisondimorpher Formen bei den besprochenen Gattungen gefunden zu haben. Ich stelle mir demgemäss die Entwickelung dieser Formen und deren Fixirung zu Arten etwa in folgender Weise vor:

Ursprünglich waren die in Rede stehenden Pflanzen sommerblüthig. Durch die ungünstige Beschaffenheit der Lebensbedingungen zur Zeit des Höhepunktes in der Entwickelung der Wiesen, einerseits in Folge der überwuchernden Nachbargewächse, andererseits in Folge des regelmässigen Schnittes, gelangten insbesondere jene Exemplare zur Fruchtreife und damit zur Vererbung ihrer individuellen Eigenthümlichkeiten, welche entweder besonders früh oder besonders spät blühten. Dies waren aber jene Individuen, welche die oben charakterisirten morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten besassen. Durch fortdauernde Zuchtwahl im gleichen Sinne entstanden schliesslich die erblich fixirten saison-dimorphen Formen.

Was den Grund der Ausbildung dieser Formen anbelangt, so habe ich als solchen die Ueberwucherung der Pflanzen durch umgebende andere Pflanzen und die Heumahd angegeben. Ich glaube, dass der erstere Grund vorbereitend, der letztere ausschlaggebend war[1]). Für

1) Die Annahme gilt nur für die Gliederung der Arten in früh- und spätblühende, nicht für jene in annuelle und bienne, wie sie Murbeck für *Gentiana* nachwies. Die Ausbildung einer herbstblüthigen Pflanze, die im Frühjahre keimt, setzt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Richtigkeit dieser Annahme spricht der Umstand, dass alle hier in Betracht kommenden Arten Wiesenpflanzen sind, dass die in Folge des Saison-Dimorphismus entstandenen Arten zweifellos sehr jungen Datums sind, was eine Beeinflussung durch die menschliche Cultur durchaus nicht ausschliesst, besonders, wenn die grossen Veränderungen in Betracht gezogen werden, welche der Mensch bei den sogenannten Culturpflanzen hervorrief[1]).

Nach all' dem Gesagten erscheint die Entstehung saison-dimorpher Formen einer Art, und weiterhin die Fixirung dieser Formen zu neuen Arten, als ein eclatantes Beispiel der Neubildung von Arten durch Zuchtwahl im Sinne DARWIN's. Der Angriffspunkt für die Selection liegt hier in individuellen, weder durch Hybridisation, noch durch äussere Einflüsse bedingten Variationen. Es handelt sich mithin um eine Artbildung ganz in der Weise, wie sie DARWIN annahm, um eine der wenigen Formen der Artbildung, auf die gegenwärtig noch dessen Annahmen uneingeschränkt zutreffen.

Die Variation, welche zur Entstehung saison-dimorpher Formen führen kann, besteht, wie wir sahen, in der verschiedenen Blüthezeit der Individuen einer Art, also in jener Eigenthümlichkeit, welche KERNER[2]) als Asyngamie bezeichnete und deren Bedeutung für die Entstehung neuer Arten dieser Autor mit voller Bestimmtheit erkannte. Aus diesem Grunde dürfte eine Klarstellung des Verhältnisses des Saison-Dimorphismus zur Asyngamie nicht überflüssig sein. Unter Asyngamie ist bekanntlich im Allgemeinen die verschiedene Blüthezeit der Individuen einer Art zu verstehen. Asyngamie braucht aber keineswegs immer zum Saison-Dimorphismus zu führen; letzterer wird nur dann zu Stande kommen, wenn die asyngamen Individuen morphologisch verschieden sind und wenn durch irgend einen auslesenden Umstand diese Verschiedenheiten fixirt und erblich werden. Insofern ist der Saison-Dimorphismus eine der Folgen der Asyngamie, letztere kann überdies auch, wie bereits KERNER hervorhob, durch Begünstigung der Bastardirung und durch Ermöglichung der Ausbildung localer Rassen zur Artenbildung führen.

In den im Vorstehenden behandelten Fällen hat der Saison-Dimorphismus zur Ausbildung sehr junger, also morphologisch noch relativ wenig differenter Arten geführt; eine naheliegende Betrachtung

---

allerdings auch die Fähigkeit voraus, eine Zeit ungünstiger Vegetationsbedingungen zu überdauern; der Schritt hiervon zur zweijährigen Pflanze ist natürlich nicht gross.

1) Von besonderem Interesse erscheint mir diesbezüglich die Entstehung bienner und annueller, also in gewissem Sinne auch saison-dimorpher Culturrassen bei derselben Pflanze (z. B. *Brassica Rapa*, *Brassica Napus*, Winter- und Sommergetreide etc.).

2) A. KERNER, Vorläufige Mittheilung über die Bedeutung der Asyngamie für die Entstehung neuer Arten. Ber. des naturw.-med. Ver. Innsbruck, 1874.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zeigt aber, dass in weiterer Folge derselbe auch zum Anlasse weitergehender Differenzirungen innerhalb einer Gattung werden kann. Es braucht da nur in Betracht gezogen zu werden, dass von den zwei durch den Saison-Dimorphismus entstandenen Arten die eine (die frühblühende) an eine sehr kurze, die andere (die spätblühende) an eine sehr lange Vegetationsdauer angepasst ist. Denken wir uns nun die betreffenden Artenpaare durch Klima-Aenderungen oder durch Wanderungen in Gebiete mit kürzerer (arktische oder alpine Gebiete) oder mit längerer Vegetationszeit versetzt, so wird in dem einen Falle die frühblühende, in dem anderen Falle die spätblühende Form begünstigt und die jeweilig andere in kurzer Zeit unmöglich sein. Thatsächlich sind mir einige Beispiele bekannt, die in dieser Hinsicht sehr lehrreich sind. Während z. B. *Euphrasia curta* s. l. in den niederen Gebieten Mitteleuropas weit verbreitet ist und dort die saison-dimorphen Arten *E. coerulea* und *E. curta* Fr. zeigt, wird sie im Riesengebirge mit seiner relativ kurzen Vegetationszeit durch die frühblüthige *E. coerulea* zum grössten Theile vertreten. — *Euphrasia brevipila* s. l. ist in Europa von Skandinavien bis zu den Südalpen verbreitet; in mittleren Gebieten erscheint sie in die beiden saison-dimorphen Arten *E. tenuis* (Brenn.) und *E. brevipila* Burn. et Gremli gegliedert, je weiter wir nach Norden vorschreiten, desto mehr herrscht die frühblüthige *E. tenuis* vor, während im Süden des Areales nur die spätblüthige *E. brevipila* B. et Gr. sich findet. Denken wir uns die Art aus irgend einem Grunde im Zwischengebiete ganz aussterbend, so werden wir im Norden und im Süden Europas zwei morphologisch bedeutend verschiedene Arten finden, deren so nahe phylogenetische Beziehungen nur schwer zu errathen sein werden.

Als Ursache des Auftretens saison-dimorpher Formen und weiterhin ebensolcher Arten habe ich bei den hier besprochenen Gattungen (*Gentiana*; Sect. *Endotricha*, *Euphrasia*, *Alectorolophus*, *Chlora*, *Odontites*) ein Ereigniss angenommen, das nur im letzten Abschnitte der Erdgeschichte eine Rolle gespielt haben kann. Trotzdem glaube ich, dass auch früher der Saison-Dimorphismus dieselbe Bedeutung für die Entstehung neuer Arten gehabt hat. Eine Reihe biologischer und morphologischer Eigenthümlichkeiten bei Pflanzen unserer Flora deutet darauf, ja zwingt geradezu zu dieser Annahme; ich denke dabei insbesondere an das Vorkommen nahe verwandter annueller, bienner und perenner Arten innerhalb derselben Gattung[1]), an die Existenz zu verschiedenen Zeiten blühender und morphologisch differenter Artenreihen in manchen Gattungen, wie z. B. *Helleborus*, *Crocus*, *Colchicum*, *Scilla* u. a. m.

1) In dieser Hinsicht ist insbesondere die von Murbeck a. a. O. nachgewiesene Gliederung der *Gentiana campestris* und der *G. Amarella* in je eine annuelle und eine bienne Art sehr bemerkenswerth.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Alle Abbildungen sind photographische Reproductionen nach Herbar-Exemplaren in der halben natürlichen Grösse.

Fig. 2, 4, 6, 8 stellen „frühblühende" Arten dar; 1, 3, 5 und 7 zeigen „spätblühende" Arten. — Fig. 1 und 2 zeigen zwei Arten, welche aus saison-dimorphen Formen derselben Art entstanden sind; ebenso verhält es sich mit Fig. 3 und 4, 5 und 6, 7 und 8.

Fig. 1. *Gentiana Sturmiana* A. et J. Kern.
„ 2. *Gentiana Norica* A. et J. Kern.
„ 3. *Euphrasia Rostkoviana* Hayne.
„ 4. *Euphrasia montana* Jord.
„ 5. *Euphrasia curta* (Fr.).
„ 6. *Euphrasia coerulea* Tausch.
„ 7. *Euphrasia brevipila* Burn. et Gremli.
„ 8. *Euphrasia tenuis* (Brenn.).

---

45. O. V. Darbishire: Dendrographa, eine neue Flechtengattung.

Mit Tafel XXV.

Eingegangen am 12. Juli 1895.

Die Gattung *Roccella* DC. (**5**, p. 334) hat in ihrem anatomischen Aufbau ein sehr charakteristisches Merkmal. Die Rinde besteht in ihrer ganzen Ausdehnung aus Zellreihen, welche senkrecht zur Oberfläche des Thallus verlaufen. Sowohl SCHWENDENER (**12**, p. 165, Tab. VI. Fig. 2—6, und 17), als auch NYLANDER (**10**, Tom. I. Tab. VIII. Fig. 3a) bilden diese Verhältnisse ab, als typisch für diese Gattung. SCHWENDENER bespricht als in dieser Beziehung gleichwerthig die Arten *R. phycopsis* Ach., *R. tinctoria* DC. und *R. fuciformis* Ach., während NYLANDER *R. phycopsis* Ach. abbildet.

Im Jahre 1858 fügte TUCKERMANN der Gattung *Roccella* DC. eine neue Art ein, die er *R. leucophaea* nannte (**13**, p. 423). Bei einer anatomischen Untersuchung dieser, sowie anderer Species von *Roccella* fiel mir sofort die den letzteren gegenüber vollständig verschiedene Ausbildung der Rinde bei *leucophaea* auf, so dass ich Zweifel hegte, ob diese Art wirklich eine *Roccella* sei. Auf meine Bitten hin übersandte mir Herr Professor W. G. FARLOW bereitwilligst reichliches Material

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wettstein et Eckert phot.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Wettstein Richard

Artikel/Article: Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. 303-313