

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XIX. Band.

15. Juli 1899.

Nr. 14.

Inhalt: Keller, Die Novemberflora des Jahres 1898. — Möbius, Die neuesten Untersuchungen über Antherozoidien und den Befruchtungsprozess bei Blütenpflanzen. — Zumstein, Kleine Mittheilungen über *Polytoma uvella* Ehb. — Reinhard, Zur Frage über die Bedeutung des Periblastes in der Entwicklung der Knochenfische. — vom Rath, Können bei Säugetieren die Geschwister desselben Wurfes von verschiedenen Vätern abstammen? — Höber, Ueber einige Beziehungen zwischen den Geschmacksqualitäten und dem physikalisch-chemischen Verhalten der Schmeckstoffe. — Wiedersheim, Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere.

Die Novemberflora des Jahres 1898.

Von Dr. Robert Keller.

Die außerordentlich milden Witterungsverhältnisse¹⁾ des vergangenen Herbstes spiegelten sich in der Pflanzenwelt in mannigfacher Art wieder.

	Allgemeines Monatsmittel	Diesjähriges Monatsmittel	I. Decade	II. Decade	III. Decade	Maximum der ganzen Periode	Minimum der ganzen Periode
September . . .	13,9°	15,1°	17°	11,7°	11,6°	30°	1,6°
Oktober . . .	8°	11,1°	13,5°	9,4°	10,5°		
November . . .	2,8°	5,8°	8,4°				

Bewölkung.

	Allgemeines Mittel	Diesjähriges Mittel	Helle Tage		Mittelhell		Trüb	
			Mittel	Diesjährig	Mittel	Diesjährig	Mittel	Diesjährig
September . . .	1,6 zehntel	2,73	9	17	15	9	6	4
Oktober . . .	6,3 zehntel	7,93	3	—	16	13	12	18
November I. Decade				1		2		7

1) Den freundlichen Mittheilungen meines Kollegen Herrn Krebs verdanke ich die nachfolgenden Angaben über unsere Herbstwitterung.

In Wiesen, auf Brachfeldern und Aeckern, auf gerodeten Waldstellen konnte man vielerorts von einem eigentlichen Blumenschmuck reden. Nicht vereinzelt nur war die und jene Art im blühenden Zustande erhalten. Zu dutzenden, zu hunderten durchwirkte der Blumen bunte Farbenpracht das saftige Grün der Wiesen, schmückte sie die braunrote Ackererde, die noch kein Frost zu ungefügen Knollen verband.

Nicht weniger aber als durch ihre Individuenfülle überraschte die Novemberflora durch ihren Artenreichtum. Wir beobachteten 196 verschiedene Species im blühenden Zustande, d. h. nahezu einen Fünftel unserer sämtlichen Blütenpflanzen.

Besonderes Interesse aber kann ein Rückblick auf diese vielgestaltige Novemberflora dadurch beanspruchen, dass unter den abnormen klimatischen Witterungsverhältnissen mancherlei Verschiebungen in den gewohnten Vegetationsweisen vieler Arten auftraten, die oft mit einer Veränderung ihrer Lebensdauer verknüpft waren.

Nach den verschiedenen Stufen der Lebensdauer und der Vegetationsweise können wir die Blütenpflanzen in folgenden Gruppen einteilen¹⁾.

1. Einmal fruchtende oder monokarpische Pflanzen. Sie sind dadurch ausgezeichnet, dass sie, nachdem sie die Früchte gereift haben, absterben. Diese Gruppe wird im allgemeinen durch kurzlebige Pflanzen gebildet. Bisweilen zählt ihre Lebensdauer nur nach Wochen. In kurzen Intervallen folgen sich, nachdem der Same aufgegangen, Blüte und Fruchtbildung. Die gereiften Samen können sich im gleichen Vegetationsjahre zu einer zweiten, selbst dritten Generation entwickeln.

Häufiger beobachten wir indessen, dass die Lebensdauer der monokarpischen Pflanzen einige Monate umfasst. Die Samen dieser Arten keimen nicht sofort. Zwischen ihrer Aussaat und der Entwicklung liegt eine längere Ruhezeit. Bald erstreckt sie sich über den ganzen Winter, bald auch nur bis zum Herbst, indem die Samen gegen Ende der Vegetationszeit den Keimling entwickeln, der nunmehr überwintert. Alle diese Pflanzen pflegt man als einjährige zu bezeichnen.

Die Lebensdauer einmal fruchtender Pflanzen kann sich aber auch über zwei Vegetationsjahre erstrecken. Die Samen entwickeln in einem Jahr einen mehr oder weniger kräftigen zur Ueberwinterung geeigneten vegetativen Körper, z. B. einen kurzen Stengel mit grundständigen Blättern, der alsdann im folgenden Jahre zur blühenden und fruchtenden Pflanze wird. Dies sind die zweijährigen Pflanzen.

Endlich beobachten wir, dass gewisse monokarpische Pflanzen mehrere, selbst viele Jahre zu ihrer Entwicklung bedürfen, bevor sie ihre Kraft zur einmaligen Blütenentfaltung befähigt. Es sind dies die langlebigen monokarpischen Pflanzen.

2. Vielfruchtende oder polykarpische Pflanzen. Sie schließen ihre Lebensdauer nicht nach der ersten Fruchtreife ab. Diese wiederholt sich vielmehr in mehreren oder vielen aufeinanderfolgenden Jahren.

Pflanzen verschiedenster Vegetationsweisen bildeten die November-

1) Vergl. Hildebrand, Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursache und ihre Entwicklung in: Engler, Bot. Jahrbücher, 1882.

Derselbe, Einige Beobachtungen über den Witterungseinfluss auf die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen in: Engler, Bot. Jahrb., 1883.

flora¹⁾. 45% derselben wurden durch einmal fruchtende, 55% durch vielfruchtende Arten gebildet.

1. Einjährige Pflanzen.

a) Innerhalb eines Vegetationsjahres folgen sich mehrere Generationen.

Da die Samen, ohne ein Ruhestadium durchzumachen, zu jeder Jahreszeit aufgehen, sofern nur die Witterungsverhältnisse günstige sind, werden diese Arten fast stete Bestandteile der Spätherbstflora sein. Normalerweise wird sie, sofern nicht frühzeitige Fröste der Samen Keimkraft lähmen aus folgenden auch in der vergangenen Novemberflora beobachteten Arten bestehen:

<i>Capsella bursa pastoris.</i>		<i>Veronica hederaefolia.</i>	
<i>Stellaria media.</i>		„ <i>polita.</i>	
<i>Cerastium triviale.</i>		<i>Lamium amplexicaule.</i>	
<i>Medicago Lupulina.</i>		„ <i>purpureum.</i>	
<i>Senecio vulgaris.</i>			

Es sind das diejenigen Pflanzen unserer heimischen Flora, die Jahr um Jahr ihre Blütezeit über eine ganze Reihe von Monaten erstrecken.

b) Innerhalb eines Vegetationsjahres entwickelt sich normaler Weise nur eine Generation.

Diese Gruppe war in der Novemberflora durch folgende Arten vertreten²⁾.

<i>Papaver Rhoeas</i>	VI.	<i>Senecio silvaticus</i>	VI.
<i>Fumaria officinalis</i>	V.	„ <i>Jacobaea</i>	VII.
<i>Sinapsis arvensis</i>	V.	<i>Sonchus oleraceus</i>	VI.
<i>Thluspi arvense</i>	V.	„ <i>asper</i>	VI.
<i>Iberis amara</i>	V.	<i>Campamula Rapunculus</i>	V.
<i>Raphanistrum Lampsana</i>	VI.	<i>Gentiana germanica</i>	VIII.
<i>Viola tricolor</i>	VI.	„ <i>ciliata</i>	VIII.
<i>Vaccaria parviflora</i>	VI.	<i>Solanum nigrum</i>	VI.
<i>Linum catharticum</i>	VI.	<i>Lithospermum arvense</i>	IV. V.
<i>Geranium Robertianum</i>	V.	<i>Borago officinalis</i>	VII.
„ <i>columbinum</i>	VI.	<i>Linaria minor</i>	VI.
„ <i>pusillum</i>	V.	„ <i>Cymbalaria</i>	VII.
„ <i>rotundifolium</i>	VI.	„ <i>elatine</i>	VII.
<i>Erodium cicutarium</i>	IV.	„ <i>spuria</i>	VII.
<i>Vicia sativa</i>	V.	<i>Euphrasia officinalis</i>	VI.
<i>Aethusa cynapium</i>	VI.	<i>Calamintha Aenis</i>	VI.
<i>Angelica silvestris</i>	VII.	<i>Satureja hortensis</i>	VII.
<i>Sherardia arvensis</i>	V.	<i>Galeopsis Tetrahit</i>	VII.
<i>Galium Aparine</i>	VI.	<i>Stachys annua</i>	VII.
<i>Stenactis annua</i>	VII. VIII.	<i>Anagallis arvensis</i>	VI.
<i>Erigeron canadense</i>	VII.	<i>Polygonum aviculare</i>	VI.
<i>Matricaria chamomilla</i>	V.	„ <i>Persicaria</i>	VII.
<i>Anthemis Cotula</i>	V. VI.	<i>Euphorbia Peplus</i>	VI.
„ <i>arvensis</i>	V.	„ <i>eigua</i>	V.
<i>Cirsium lanceolatum</i>	VI.	<i>Lolium italicum</i>	VI.
<i>Lampsana communis</i>	IX.		

1) Die im Nachfolgenden erwähnten Pflanzenarten der Novemberflora beobachtete ich auf 3 Spaziergängen um Winterthur, die Mitte November nach Mörsburg, Kyburg und Ellikon am Rhein ausgeführt wurden.

2) Die römische Zahl hinter dem Artnamen bedeutet den Monat der normalen Blütezeit.

Die Dauer der Ruhezeit der Samen ist nun zweifellos zunächst von „inneren“ Ursachen abhängig, die ihrerseits selbst wohl die Folge der Anpassung an spezielle klimatische, also äußere Lebensbedingungen sind, die durch Vererbung fixiert wurde. Dass thermischen Einflüssen eine bestimmte Bedeutung zukommen muss, scheinen unsere Beobachtungen darzutun. Die milde Herbstwitterung des vergangenen Jahres führte dadurch eine Verschiebung der Vegetationsweise des frühblühenden einjährigen herbei, dass sie die Dauer der Ruhe der Samen kürzte, dass sie der Frühlings- oder Frühlingsgeneration eine zweite, die Herbstgeneration, folgen ließ. Die Arten, deren normale Blütezeit in die Monate April oder Mai oder Juni fällt, stellen als Glieder der Novemberflora zweifellos die II. Generation der betreffenden Arten dar. Die Wärmesumme, welche die normal im Juli, August oder September blühenden Arten zur Entwicklung der Blüten bedürfen, ist dagegen eine so große, dass es für den größeren Teil dieser Arten wenig wahrscheinlich ist, dass auch sie eine II. blühende Generation darstellen.

Die milde Witterung beeinflusste vielmehr die Vegetationsweise dieser Species in der Form, dass die Zahl der Sprossfolgen vermehrt wurde. Die Waldbrustwurz (*Angelica silvestris*), das kanadische Berufkraut (*Erigeron canadense*), der Rainkohl (*Lampsana communis*), das Jakobskreuzkraut (*Senecio Jacobaea*), das hängende Leinkraut der Mauern (*Linaria cymbalaria*) u. a. sind die typischen Beispiele dieser Wirkungsweise der milden Witterung des vergangenen Herbstes.

Wenn in den Florenwerken ein bestimmter Monat als Blütezeit einer Pflanze angegeben wird, so hat das natürlich nicht den Sinn, dass kein einziges Exemplar der betreffenden Art unter den normalen klimatischen Verhältnissen zu anderer Zeit blühen könnte. Jedermann weiß, dass Jahr um Jahr verspätete Individuen zu beobachten sind, deren Blüten sich oftmals erst entfalten, wenn andere Individuen der Art die Fruchtreife erreicht haben. Liegt der Samen tiefer im Boden, dann wird notwendiger Weise eine gewisse Verzögerung in der Entwicklung der oberirdischen Teile eintreten müssen. Wenn die für den Keimungsprozess nötige Feuchtigkeit nicht in ausreichendem Maße vorhanden ist, wird ebenfalls des Samens Ruhezeit um ein gewisses verlängert werden. Durch beide Umstände aber wird die Blütezeit mehr oder weniger, gelegentlich um einige Wochen hinausgeschoben. Ist die Art eine an sich spätblühende, wie z. B. die beiden Enzianarten *G. ciliata* und *G. campestris*, so mag dann wohl in normalen Jahren der frühe Oktoberfrost hemmend in die Entwicklung eingreifen, und kaum zum Leben erwacht werden die Spätlinge von der rauen Hand des totbringenden Winters erfasst. Im vergangenen Herbst aber war auch diesen Spätlingen unter der Herrschaft einer milden Licht- und Wärmespenderin zu leben vergönnt.

c) Wenn wir im Spätherbst z. B. die Vegetation eines Brachfeldes betrachten, fällt uns auf, dass zahlreiche Samen einjähriger Pflanzen aufgegangen sind, die nunmehr den Winter als Keimpflanzen überdauern. Im kommenden Vegetationsjahre entfalten sie, nachdem die Keimlinge zur kräftigen Pflanze geworden, ihre Blüten, reifen die Früchte. Dass unter den besonders günstigen Witterungsverhältnissen des vergangenen Jahres viele dieser Arten eine derartige Verschiebung ihrer Vegetationsweise erfahren, dass sie in milder Herbstzeit als II. Generation wenigstens bis

zur Blütenbildung sich zu entwickeln vermochten, hat nichts überraschendes. Von diesen normal im Keimzustand überwinternden Arten zu den zweijährigen Pflanzen ist nur ein kleiner Schritt.

2. Zweijährige Pflanzen. Diese unterscheiden sich von den einjährigen Arten der Gruppe c im Grunde nur darin, dass sie als kräftiger entwickelte Pflanzen überwintern. In einer Vegetationsperiode gehen sie, wie schon erwähnt, auf, so dass sie eine mehr oder weniger große Zahl von Blättern erzeugen, „und durch diese sich so kräftigen, dass sie einestheils in ihren Stämmen stark genug sind um den Winter überstehen zu können, andernteils Kräfte gesammelt haben, um in der nächsten Sommerperiode bald zu einer starken Pflanze auszuwachsen zu können“. Der Unterschied zwischen den zweijährigen und den überwinternden einjährigen Pflanzen ist also nicht ein qualitativer, sondern ein rein quantitativer, durch die Sprossstärke bedingter.

Dass daher abnorme Witterungsverhältnisse auch hier sehr einschneidend eingreifen können, Einjährige in Zweijährige, umgekehrt auch Zweijährige in Einjährige zu verwandeln vermögen, liegt auf der Hand.

Die nachfolgende Liste enthält die normal zweijährigen Pflanzen, die ich als Glieder der vergangenen Novemberflora beobachtete.

<i>Brassica Rapa.</i>	<i>Centaurea Cyanus.</i>
„ <i>Napus.</i>	<i>Pieris hieracioides.</i>
<i>Reseda lutea.</i>	<i>Tragopogon orientalis.</i>
<i>Dianthus Armeria.</i>	<i>Crepis biennis.</i>
<i>Cerastium triviale.</i>	<i>Campanula patula.</i>
<i>Melilotus alba.</i>	<i>Erythraea centaurium.</i>
„ <i>arvensis.</i>	„ <i>pulchella.</i>
„ <i>altissima.</i>	<i>Anchusa arvensis.</i>
<i>Daucus Carota.</i>	<i>Myosotis intermedia.</i>
<i>Scabiosa Columbaria.</i>	<i>Echium vulgare.</i>
<i>Gnaphalium silaticum.</i>	<i>Verbascum Lychnitis.</i>
<i>Cirsium palustre.</i>	„ <i>Thapsus.</i>
<i>Carduus nutans.</i>	

Unter den besonderen Witterungsverhältnissen ist nun ein Teil dieser zweijährigen Pflanzen im Begriff gewesen, zu einjährigen zu werden. So lange dauerte die Vegetationszeit, dass die aus den Samen der Sommeraussaat aufgegangenen Individuen nicht nur einige Blätter zu entwickeln vermochten und einen den Winter überdauernden kräftigen Spross. Die Sprossbildung schritt vielmehr bis zur Bildung der Blütensprosse, die Entwicklung ging bis zur Entfaltung der Blüten. An den sommerlichen Spätherbsttagen wurden diese vorzeitigen Blüten selbst von den rastlosen Bienen bestäubt. Ein Teil des blühenden Honigkleees, der Mohrrüben, der Pastinacken, der Kornblumen, der nickenden Distel, der Pippau, des Tausendguldenkrautes zählte hierher.

Besonders lehrreich war in dieser Beziehung die Kornblume (*Centaurea Cyanus*), die unterhalb Andelfingen zu hundert im schönsten Blütenschmucke prangte. Nicht minder groß als die Zahl der blühenden Köpfchen war die Zahl der Knospen, die der Entfaltung harrete. Reichte bei den einen und anderen Arten die gespendete Wärmesumme noch aus um die befruchteten Samenanlagen zu entwickeln, dann vollzog sich an ihnen die Umwandlung in einjährige Pflanzen. Die unter den besonderen

Witterungseinflüssen erfolgte Verschiebung der Vegetationsverhältnisse führte zu einer Verkürzung der Lebensdauer. Sie konnten aber auch in ihrem Einfluss auf die Einjährigen der Gruppe c scheinbar zu einer Verlängerung der Lebensdauer führen, indem sie sie zu zweijährigen Pflanzen werden ließen.

Wir haben oben erwähnt, dass Einjährige, die normal in einer Vegetationsperiode nur eine Generation haben, zu Arten wurden, welche in gleichen Vegetationsjahre zwei Generationen erzeugten. Ging der Same der späterblühenden einjährigen Arten zum Teil auch noch auf, so vermochte doch oft genug diese II. Generation ihre Entwicklung nicht zu vollenden. In sehr verschiedenen ungewohnten Entwicklungszuständen war nun jener Teil der Einjährigen zu beobachten, der normal als Keimling zu überwintern pflegt. Vermag ein Teil der kräftigen Sprosse, die im Herbst noch entstanden, den Winter zu überdauern und im kommenden Frühling den Entwicklungszyklus zu vollenden, zu dessen Abschluss der Spätherbst nicht mehr die ausreichende Wärme bot, dann führten die abnormen Witterungsverhältnisse des vergangenen Jahres eine solche Verschiebung der Vegetationsverhältnisse herbei, dass die Descendenz einer einjährigen zu einer zweijährigen Pflanze wurde. Die Verlängerung der Lebensdauer war in diesem Falle die Wirkung der erhöhten Temperatur.

3. Vielmalfruchtende oder polykarpische Pflanzen. Während die im Vorangehenden genannten Pflanzen ihr Leben nach der ersten Fruchtbildung abschließen, sind, wie oben erwähnt, die polykarpischen Pflanzen dadurch ausgezeichnet, dass sie durch einmaliges Fruchten nicht erschöpft werden. Die nachfolgende Liste enthält die von mir im vergangenen November beobachteten blühenden polykarpischen Pflanzen.

<i>Anemone Pulsatilla.</i>	<i>Trifolium montanum.</i>	<i>Alchemilla vulgaris.</i>
<i>Ranunculus flammula.</i>	„ <i>campestre.</i>	<i>Sanguisorba dictyocarpa.</i>
„ <i>repens.</i>	„ <i>minus.</i>	<i>Aegopodium Podagraria.</i>
„ <i>acris.</i>	<i>Lotus corniculatus.</i>	<i>Silva pratensis.</i>
„ <i>bulbosus.</i>	<i>Hippocrepis comosa.</i>	<i>Heraeleum sphondylium.</i>
<i>Caltha palustris.</i>	<i>Coronilla varia.</i>	<i>Anthriscus silvestris.</i>
<i>Nasturtium officinale.</i>	<i>Vicia sepium.</i>	<i>Pimpinella Saxifraga.</i>
<i>Cardamine pratensis.</i>	<i>Lathyrus pratensis.</i>	„ <i>magna.</i>
<i>Helianthemum vulgare.</i>	<i>Spiraea Ulmaria.</i>	<i>Cornus sanguinea.</i>
<i>Polygala Chamæbucius.</i>	<i>Geum rivale.</i>	<i>Viburnum lantana.</i>
„ <i>amarilla.</i>	„ <i>urbanum.</i>	<i>Asperula cynanchica.</i>
„ <i>comosa.</i>	<i>Rubus caesius.</i>	<i>Galium verum.</i>
<i>Silene inflata.</i>	„ <i>bifrons.</i>	„ <i>boreale.</i>
<i>Melandrium noctiflorum.</i>	„ <i>thyrsanthus.</i>	„ <i>mollugo.</i>
<i>Lychnis flos cuculi.</i>	„ <i>vestitus.</i>	„ <i>silvaticum.</i>
<i>Gypsophila repens.</i>	„ <i>Radula.</i>	<i>Knautia silvatica.</i>
<i>Malva neglecta.</i>	<i>Fragaria vesca.</i>	„ <i>arvensis.</i>
<i>Hypericum perforatum.</i>	<i>Potentilla fragariastrum.</i>	<i>Succisa pratensis.</i>
<i>Ononis procurrens.</i>	„ <i>Tormentilla.</i>	<i>Aster Amelhus.</i>
<i>Anthyllis Vulnesaria.</i>	„ <i>reptans.</i>	<i>Bellis perennis.</i>
<i>Trifolium pratense.</i>	„ <i>glandulifera.</i>	<i>Solidago Virgaurea.</i>
„ <i>repens.</i>	„ <i>argentea.</i>	<i>Bupthalmum salicifolium</i>
„ <i>hybridum</i>	„ <i>opaea.</i>	<i>Achillea millefolium.</i>

<i>Leucanthemum vulgare.</i>	<i>Hieracium vulgatum.</i>	<i>Stachys recta.</i>
<i>Cirsium arvense.</i>	„ <i>boreale.</i>	<i>Brunella vulgaris.</i>
„ <i>oleraceum.</i>	<i>Campanula rotundifolia.</i>	„ <i>grandiflora.</i>
<i>Centaurea Jacea.</i>	„ <i>Trachelium.</i>	<i>Primula elatior.</i>
„ <i>scabiosa.</i>	„ <i>latifolia.</i>	<i>Plantago lanceolata.</i>
<i>Cichorium Intybus.</i>	<i>Calluna vulgaris.</i>	<i>Rumex obtusifolius.</i>
<i>Leontodon autumnale.</i>	<i>Vinca minor.</i>	<i>Allium schoenoprasum.</i>
<i>Hypochaeris radiata.</i>	<i>Myosotis palustris.</i>	<i>Colchicum autumnale.</i>
<i>Taraxacum officinale.</i>	<i>Symphytum officinale.</i>	<i>Tofieldia calyculata.</i>
„ <i>palustre.</i>	<i>Veronica spicata.</i>	<i>Scirpus caespitosus.</i>
<i>Prenanthes purpurea.</i>	<i>Salvia pratensis.</i>	<i>Glyceria plicata.</i>
<i>Phoenixopus muralis.</i>	<i>Origanum vulgare.</i>	<i>Dactylis glomerata.</i>
<i>Hieracium Pilosella.</i>	<i>Thymus chamaedrys.</i>	<i>Lolium perenne.</i>
„ <i>Auricula.</i>	<i>Clinopodium vulgare.</i>	
„ <i>murorum.</i>	<i>Lamium maculatum.</i>	

Auch bei diesen Pflanzen äußerten sich die besonderen Witterungsverhältnisse in einem die Vegetationsverhältnisse abändernden Einfluss. Die nachfolgenden Beispiele sind die Typen der verschiedenen Abänderungen.

Die Blütezeit der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) ist bei uns normal im September. Nicht zu selten beobachtet man indessen, dass vereinzelte Individuen im Frühling blühen. Wenn die Zwiebelknollen der Pflanze besonders tief liegen, dann kann in normalen Jahren die niedere Herbsttemperatur die Entwicklung der Blütenanlage so verzögern, dass die Blüten im Boden überwintern, dass erst des Frühlings lebenspendende Wärme sie ans Licht bringt. Wenn aber des Winters Gewalt ohnmächtig ist gegenüber dem bis in den Spätherbst hinein andauernden sommerlichen Wetter, dann werden auch diese Nachkömmlinge ihre Blüten entfalten und zu Gliedern der Novemberflora werden. —

Bei den meisten unserer einheimischen polykarpigen Pflanzen beobachten wir gewöhnlich während einer Vegetationsperiode nur ein einmaliges Blühen. Meistens sehen wir, dass die unterirdischen den Winter überdauernden Stengel, die Zwiebeln, die Knollen, die Grundachsen, einen die Blüten entwickelnden oberirdischen Spross erzeugen, der nach der Fruchtbildung abstirbt. Bei anderen polykarpigen Arten dagegen wird die Anpassung an die Lebensbedingungen des Winters durch Verholzen der nicht im Boden verborgenen Stengel erreicht.

Eine Wirkung der hohen Temperatur des vergangenen Herbstes bestand nun darin, dass an einem Teil unserer polykarpigen Arten zum Sommerblühen eine Herbstblütezeit hinzutrat. In Bezug auf die Lebensdauer und die Entwicklungsweise spielen sich da ähnliche Vorgänge an den einzelnen Sprossen ab, wie wir sie im Vorangehenden bei den Einjährigen an der ganzen Pflanze kennen lernten. „Da giebt es Sprosse, welche monokarpisch sind und dabei entweder im ersten Jahre mit der Fruchtbildung ihr Leben beschließen oder die erst ein oder eine Reihe von Jahren sich kräftigen und dann zum Fruchten und Absterben schreiten, während andere Sprosse sich polykarpisch verhalten, d. h. wenn sie einmal zum Blühen und Fruchten gekommen sind, sterben sie nicht ab, sondern ihr Gipfeltrieb wächst weiter, während in der Vegetationsperiode blühende und fruchtende Seitensprosse treiben“.

Die verschiedenen Brombeeren, die ich blühen sah — sie trugen neben reifen, halbreife Früchte und Blüten zugleich — sind besonders lehrreiche Beispiele der abändernden Wirkung der abnormen Witterungsverhältnisse auf die Vegetationsweise der polykarpen Pflanzen. Eine Brombeerstaude erzeugt bekanntlich unter normalen Verhältnissen einen sterilen Schössling, der überwintert, um im zweiten Jahre erst blühtreibende Sprosse zu entwickeln. Die Herbstblüten unserer Brombeeren wurden nun auf doppeltem Wege entwickelt. Bei einem Teil wurde das Ende des normal blütenlosen Schösslings zu einem Blütenpross, der oft zu schönster Pracht eine reichblütige Rispe entfaltete. Häufiger aber kam die Herbstblüte dadurch zu Stande, dass der ältere die Blütenaxen treibende Spross unter den günstigen Witterungsverhältnissen seine Vegetationskraft nicht so schnell erschöpfte, wie in anderen Jahren, vielmehr die Entwicklung von Trieben 2. Ordnung, die mit einem Blütenstand abschlossen, über die Zeit hinaus fortsetzte, in welcher sonst seine Lebenskraft dem Reifen der Früchte und der Entwicklung des zur Ueberwinterung bestimmten Schösslings gewidmet ist.

Die gleiche Ursache, Verzögerung der Erschöpfung der Vegetationskraft, ist wohl in den meisten Fällen, die Ursache des herbstlichen Blühens der beobachteten polykarpischen Pflanzen gewesen. Sie führte auch dazu, dass die Sprosse, die unter normalen Verhältnissen steril bleiben, wie die Blattspresse von *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea* etc. sich an ihrem Gipfel in einen Blütenpross verwandelten, zur reichblütigen Trugdolde wurden.

Bei einigen Arten aber scheint die Wirkungen der abnormen Witterungsverhältnisse darin bestanden zu haben, dass ein unter normalen Verhältnissen nicht im ersten Jahre blühender und fruchtender Polycarpier zum Frühblüher wurde.

Mehrfach beobachtete ich namentlich an *Succisa pratensis* neben den durch fortgesetzte Sprossentwicklung im Blühen erhaltenen Individuen auch solche die eine mit einem einzigen Körbchen abschließende Blütenstandaxe erzeugt hatten. Führte diese abnorm schnelle Blütenbildung zur Erschöpfung der Pflanze, dann kann die langlebige Art zur kurzlebigen, der Polycarpier zum Monocarpier, die ausdauernde zur einjährigen Pflanze werden.

Gleich wie an arktischen und alpinen perennierenden Pflanzen meist nicht bloß die vegetativen Teile überwintern, sondern auch die Blüten, welche während des Sommers soweit zur Anlage kommen, dass sie kaum von der winterlichen Schneehülle befreit den jungen Leuz mit ihrer Farbenpracht schmücken, so kann auch an frühblühenden Arten unserer Flora die Entwicklung so weit gehen, dass im Herbst die stark verkürzten Blütenaxen mit den kleinen Knospen der Erde kaum entrückt im Schoße der vegetativen Teile wohl geborgen überwintern. Abnorm lange Dauer der warmen Witterung lockte diese verborgenen Knospen im Spätherbst zu vorzeitiger Blüte hervor, ließ sie aus Frühlingskindern zu frühgeborenen Herbstblumen werden. Diese Vorgänge ließen die dunkelviolette Glocke der Küchenschelle im November blühen, ließen die Blüten des erdbeerähnlichen Fingerkrautes sich öffnen, streuten die blauen Blüteneller des Immergrüns in das dunkle Laub, entfalteten das Frühlingswahrzeichen, die Schlüsselblume, im späten Herbst.

Wenn eine sorgfältige Vergleichung der mannigfachen Vegetationsweisen der Pflanze, wie sie sich unter normalen Verhältnissen abspielen, lehrt, „dass keine der Erscheinungen unvermittelt neben der anderen steht, sondern dass sich hier Uebergangsstufen der verschiedensten Art und des verschiedensten Grades finden“, lässt der umgestaltende Einfluss des verflorbenen milden Herbstes uns einen Einblick in das Werden dieser Mannigfaltigkeit der Lebensdauer und der Vegetationsweise der Pflanzen thun. Wir sehen in ihnen die Wirkung äußerer, vor allem thermischer Einflüsse, deren Abänderung zur Umformung selbst scheinbar festgefügter Lebensverhältnisse führt. [30]

Die neuesten Untersuchungen über Antherozoidien und den Befruchtungsprozess bei Blütenpflanzen.

Von **M. Möbius** in Frankfurt a. M.

Der erste, der mit Sicherheit nachgewiesen hat, dass die Staubgefäße die männlichen Geschlechtsorgane der Blütenpflanzen sind und dass die Uebertragung des Pollenstaubes auf die Narbe des Griffels zum Befruchtungsprozess gehört, ist R. J. Camerarius gewesen¹⁾. „Es erscheint also billig“, sagt er, „diesen Staubbeutel einen edleren Namen und die Funktion der männlichen Geschlechtsteile beizulegen“. An einer anderen Stelle sagt er auch: „es wäre doch sehr zu wünschen, dass wir von denen, die durch ihre optischen Instrumente mehr als Luhsaugen haben, erführen, was die Körnchen der Staubbeutel enthalten, wieweit sie in den weiblichen Apparat eindringen, ob sie unversehrt bis zu dem Ort kommen, wo der Samen empfangen wird, und was, wenn sie platzen, aus ihnen austritt“. Als später diese von Camerarius gewünschten Beobachtungen angestellt wurden, kam man zunächst zu dem Resultat, dass „der Pollen auf der Narbe zerspringe, die darin enthaltenen Körnchen aber durch den Griffel hinab zu den Samenknospen drängen, um dort entweder selbst zu Embryonen ausgebrütet zu werden, oder doch zu dem Erzeugungsgeschäfte behilflich zu sein“²⁾. Die Bildung eines Pollenschlauches aus dem platzen- den oder, besser gesagt, keimenden Pollenkorn hat zuerst Amici beobachtet, der dann weiterhin auch feststellte, dass die „Pollenschläuche“ sich bis in das Ovarium verlängern und dass je eine in ein Ei (Samenknospe) eindringe und auf diese Weise zum Kerne desselben gelange³⁾. Es wurde auch genau die Entstehung des Eies in diesem Kerne der Samenknospe untersucht, wie aber die Befruchtung des Eies durch den Pollenschlauch geschehe, das blieb noch bis zum Anfang der

1) Ueber das Geschlecht der Pflanzen. Tübingen 1694. Neue Ausgabe in Ostwald's Klassikern, 1899, conf. S. 25 und 30.

2) Sachs, Geschichte der Botanik, S. 466.

3) G. Amici, Nekrolog von Mohl in der botanischen Zeitg., 1863, Nr. 34, Beilage S. 7.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Keller Robert

Artikel/Article: [Die Novemberflora des Jahres 1898. 465-473](#)