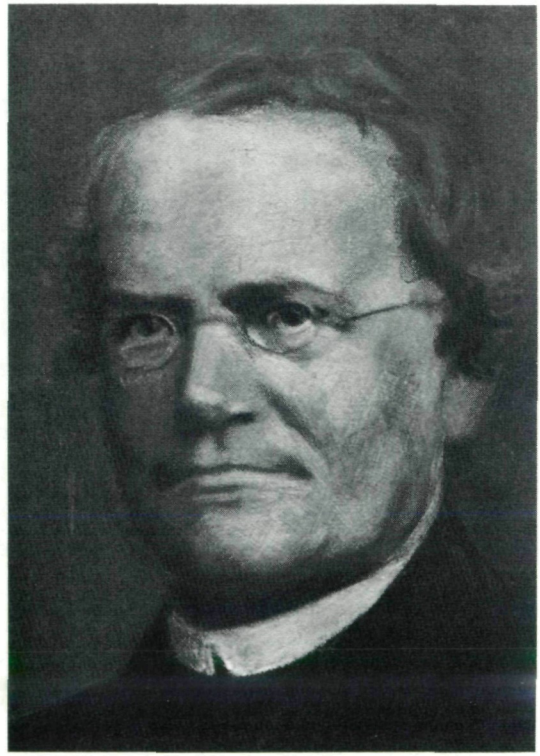
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	174./94. Jahrgang	S. 351–360	Klagenfurt 1984

Johann Gregor Mendels wissenschaftliche Leistungen

(Zu seinem 100. Todestag)

Von Gerhard CZIHAK



Für die Wissenschaftshistoriker ist MENDEL neben DARWIN der bedeutendste Biologe des 19. Jahrhunderts. Beiden gemeinsam ist, daß sie Forschungsrichtungen eröffneten, die unser Verstehen der Natur grundlegend verändert haben.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MENDEL wurde als armer Bauernsohn im nordmährisch-schlesischen Grenzgebiet 1822 geboren. Durch Lehrer und Pfarrer gefördert, konnte er, allerdings nur unter großen materiellen Opfern, die Schulausbildung in mährischen Provinzstädten abschließen. Von seinem Physiklehrer vorgeschlagen, trat er – nicht wegen seiner Frömmigkeit, sondern wegen seiner Begabung – in das Altbrünner Kloster der Augustiner-Eremiten ein. Das Kloster war damals ein Zentrum des geistigen Lebens in Brünn: Mitbrüder waren Gymnasiallehrer und bekannte Wissenschaftler – MENDEL ist schließlich das beste Beispiel dafür! Des Abtes NAPP liberale Haltung duldete sogar einen Sozialrevolutionär unter ihnen! Nach Abschluß des Theologiestudiums wurde MENDEL als Lehrer am Znaimer Gymnasium eingesetzt. Nachträglich sollte er sich einer Lehramtsprüfung unterziehen. Dazu hatte er zunächst zwei schriftliche Hausarbeiten einzureichen. Die aus der Physik ist ohne Originalität, die aus der Naturgeschichte (Geologie) wegen MENDELS Stellungnahme zur Frage der Evolution außerordentlich bemerkenswert.

MENDEL schrieb dort unter anderem:

„Als die Erde im Verlaufe der Zeit die für die Bildung und Erhaltung des organischen Lebens erforderliche Tüchtigkeit erlangt hatte, traten zuerst Pflanzen und Thiere aus den niedrigsten Arten auf."

„Das vegetabilische und animalische Leben entfaltete sich immer reicher; seine ältesten Formen verschwanden zum Theile, um neuen vollkommeneren Platz zu machen. . . . Die vulkanischen und neptunischen Bildungen haben ihr Ende noch nicht erreicht, die Schöpfungskraft der Erde ist noch immer thätig. Solange ihre Feuer brennen und ihre Atmosphäre wogt, solange hat sie ihre Schöpfungsgeschichte nicht geschloßen."

Man muß sich vor Augen halten, daß diese Sätze, in denen nicht von Gott als Schöpfer, sondern von der „Schöpfungskraft" der Erde die Rede ist, von einem Mönch der Augustiner-Eremiten im Jahr 1850, also neun Jahre vor dem Erscheinen von DARWINS berühmten Buch, geschrieben worden waren.

Es ist erstaunlich, welches Ausmaß von Unabhängigkeit geduldet, ja vielleicht sogar vom weisen und hochbegabten Abt NAPP gefördert wurde. Der Rang des Klosters als Bildungszentrum wird deutlich, wenn man bedenkt, daß der Germanist und Goetheforscher BRATRANEK aus dem Kloster an die Universität Krakau berufen und später deren Rektor wurde. Man stelle sich vor, MENDEL wäre ähnliches geglückt!

Die uns heute faszinierende Hausarbeit wurde negativ beurteilt. Die folgenden Prüfungen verliefen – ganz im Gegensatz zu MENDELS früheren, stets ausgezeichneten Schulerfolgen – zum Teil negativ. Der Physiker BAUMGARTNER war dennoch von MENDEL beeindruckt und empfahl dem Abt MENDELS, den jungen Mann doch ordnungsgemäß studieren zu lassen.

MENDEL war also „durchgefallen"; er, der nie „Naturlehre" und „Naturgeschichte" an einer Universität studiert hatte, muß bezüglich der Prü-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

fungsanforderungen falsch informiert gewesen sein. Abt NAPP folgte dem Rat BAUMGARTNERS und ließ MENDEL vom Wintersemester 1851/52 bis zum Sommersemester 1854 in Wien studieren.

Dort dürften die Physiklehrer von ETTINGSHAUSEN und DOPPLER auf MENDEL einen starken Einfluß ausgeübt haben, und durch den vorzüglichen Unterricht im neugegründeten Physikalischen Institut lernte MENDEL, wie man Experimente plant und durchführt.

Die Lehramtsprüfung nach Abschluß des Studiums mußte MENDEL wegen eines epileptischen Anfalles abbrechen. Es ist uns nicht völlig verständlich, warum er nicht nochmals zur Prüfung antrat und künftig überhaupt jeden Kontakt mit der Wiener Universität mied.

Nach der Rückkehr nach Brünn wurde er schließlich zum supplierenden Lehrer für Naturlehre und Naturgeschichte an der neugebauten Oberrealschule ernannt, wo er sicherlich die glücklichsten Jahre seines Lebens verbrachte. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß MENDEL hauptsächlich Physik unterrichtete; die Nachmittage und Sommerferien verbrachte er bei seinen Kreuzungsexperimenten im Klostergarten.

Nach den Forschungen der letzten Jahre ist klar, was MENDEL bewogen hat, Experimente zur Klärung der Frage der Vererbung durchzuführen. In wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Vereinen wurden Vererbungsfragen seit Jahren diskutiert. Dadurch angeregt und im Wunsch, die Situation der Landwirtschaft durch Ertragssteigerung zu verbessern, ging MENDEL mit der den singulären Genies eigenen präzisen Konzeption an die Planung aussagekräftiger Experimente. Nach eingehendem Literaturstudium prüfte er zwei Jahre lang die Konstanz von Merkmalen bestimmter Erbsensorten und wählte für die künftigen Kreuzungen jene aus, die klar unterscheidbare und über Generationen unveränderliche Merkmale aufwiesen. Er schreibt darüber:

„Künstliche Befruchtungen, welche an Zierpflanzen deshalb vorgenommen wurden, um neue Farbvarianten zu erzielen, waren die Veranlassung für die Versuche, die hier besprochen werden sollen. Die auffallende Regelmäßigkeit, mit welcher diesselben Hybridformen immer wiederkehren, sooft die Befruchtung zwischen gleichen Arten geschah, gab die Anregung zu weiteren Experimenten, deren Aufgabe es war, die Entwicklung der Hybriden in ihren Nachkommen zu verfolgen. Dieser Aufgabe haben sorgfältige Beobachter, wie KÖLREUTER, GÄRTNER . . . einen Theil ihres Lebens mit unermüdlicher Ausdauer geopfert. Namentlich hat GÄRTNER in seinem Werke „die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche" sehr schätzbare Beobachtungen niedergelegt . . ."

Wenn man das erwähnte Buch GÄRTNERS, das mit den Randbemerkungen MENDELS in Brünn erhalten ist, durchsieht, stößt man immer wieder auf angestrichene Stellen, in denen vom „Verschwinden" eines Merkmales und von seinem Wiederauftreten in der nächsten Generation oder von

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

einem Rückschlagen zum mütterlichen oder väterlichen Typ die Rede ist. GÄRTNER schreibt unter anderem:

„. . . wie die Bastardpflanze in ihren weiteren Generationen entweder zum Typus der Mutter zurückkehrt oder sich in den väterlichen umwandelt."

MENDEL war diese Eigentümlichkeit in GÄRTNERS Buch aufgefallen. In der Einleitung zu seiner Arbeit schreibt er weiter:

„Wenn es noch nicht gelungen ist, ein allgemein giltiges Gesetz für die Bildung und Entwicklung der Hybriden aufzustellen, so kann das Niemanden Wunder nehmen, der den Umfang der Aufgabe kennt . . ."
„Eine besondere Aufmerksamkeit wurde gleich Anfangs den Leguminosen wegen ihres eigenthümlichen Blüthenbaues zugewendet."
„. . . führten zu dem Resultate, dass das Genus Pisum den gestellten Anforderungen hin reichend entspreche."
„. . . besitzen constante, leicht und sicher zu unterscheidende Merkmale, und geben bei gegenseitiger Kreuzung . . . vollkommen fruchtbare Nachkommen. Auch kann eine Störung durch fremde Pollen nicht leicht eintreten, da die Befruchtungsorgane vom Schiffchen enge umschlossen sind und die Antheren schon in der Knospe platzen, wodurch die Narbe noch vor dem Aufblühen von Pollen überdeckt wird."
„Die künstliche Befruchtung ist allerdings etwas umständlich, gelingt jedoch fast immer. Zu diesem Zwecke wird die noch nicht vollkommen entwickelte Knospe geöffnet, das Schiffchen entfernt und jeder Staubfaden mittelst einer Pinçette behutsam herausgenommen, worauf dann die Narbe sogleich mit den fremden Pollen belegt werden kann."

Nach zweijährigen Vorversuchen begann MENDEL mit den eigentlichen Kreuzungsexperimenten unter Verwendung von Pflanzen mit alternierenden Merkmalen, z. B.:

rotblühend – weißblühend
mit glatten – mit runzeligen Samen
mit gelben – mit grünen Samen usw.

Die erste Nachkommensgeneration war ausnahmslos einheitlich, also nur rotblühend oder nur mit glatten oder nur mit gelben Samen usw.

Das alternierende Merkmal wie „weißblühend" oder „runzelig" oder „grün" war unterdrückt.

Wurden Pflanzen der 1. Nachkommensgeneration selbstbefruchtet, so traten in der 2. Nachkommensgeneration die vorher unterdrückten Merkmale wieder auf. MENDEL schreibt:

„In dieser Generation treten nebst den dominirenden Merkmalen auch die recessiven in ihrer vollen Eigenthümlichkeit wieder auf, und zwar in dem entschieden ausgesprochenen Durchschnitts-Verhältnisse 3:1, so dass unter je 4 Pflanzen aus dieser Generation 3 den dominirenden und eine den recessiven Character erhalten."

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MENDEL hat also das in der 1. Nachkommensgeneration ausschließlich manifeste Merkmal als „dominierend", das andere als „rezessiv" bezeichnet und die noch heute gebräuchliche Groß- und Kleinschreibung („A" und „a") dafür eingeführt.

Die Genialität MENDELS liegt darin, aus dem 3:1-Verhältnis erkannt zu haben, daß sich bei der Befruchtung zwei Elemente – wir sagen heute Allele – vereinigen und daß ein rezessives Merkmal nur dann manifestiert werden kann, wenn zwei gleichartige, rezessive Allele (aa) vorliegen.

ELEMENT A — ELEMENT a

Aa

diese bilden
POLLEN und EIZELLEN
mit

„A" und „a"

daher kann sich jeweils „A" mit „A" oder mit „a"
und „a" mit „A" oder mit „a" vereinigen

RESULTAT

$$\frac{A}{A} + \frac{A}{a} + \frac{a}{A} + \frac{a}{a}$$

MENDEL hat die Pflanzen der 2. Nachkommensgeneration durch Selbstbefruchtung weitergezüchtet und gefunden, daß von jenen, welche das dominante Merkmal zeigten, ein Drittel dieses unverändert beibehielten, aber auch, daß zwei Drittel der Nachkommen wieder eine 3:1-Aufspaltung zeigen und daß jene Pflanzen, welche das rezessive Merkmal aufwiesen, dieses auch beibehielten. In der heutigen Schreibweise wird dies folgendermaßen angegeben:

Pollen / Eizellen	A	a
A	AA D	Aa DR
a	Aa DR	aa R

(D bedeutet dominant; DR dominant und rezessiv vereint, R rezessiv).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Bei Berücksichtigung aller vier Kreuzungsmöglichkeiten und unter Verwendung von „B" und „b" statt „A" und „a" ergeben sich folgende Schemata:

♂ \ ♀	B	b
B	BB	Bb
B	BB	Bb

♂ \ ♀	b	b
B	Bb	Bb
B	Bb	Bb

♀ \ ♀	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

♂ \ ♀	B	b
b	Bb	bb
b	Bb	bb

MENDEL war es natürlich auch aufgefallen, daß die Verteilung der Merkmale bei den Nachkommen einer Pflanze außerordentlich unterschiedlich sein kann und daß ein 3:1-Verhältnis nur bei Berücksichtigung einer großen Zahl von Versuchsergebnissen zu erwarten ist. Er gibt dazu eine Tabelle, die hier nur auszugsweise wiedergegeben werden kann.

24: 7	=	3,43:1
19:10	=	1,9 :1
32:11	=	2,91:1
26: 6	=	4,33:1
88:24	=	3,67:1
22:10	=	2,2 :1
28: 6	=	4,67:1
25: 7	=	3,57:1
usw.		

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zum Schluß dieses Abschnittes schreibt er:

„Werden die Resultate sämmtlicher Versuche zusammengefaßt, so ergibt sich zwischen der Anzahl der Formen mit dem dominirenden und rezessiven Merkmale das Durchschnitts-Verhältniss 2,98:1 oder 3:1."

Neben diesen – heute monohybrid genannten – Kreuzungen hat MENDEL auch solche durchgeführt, „in welchen differirende Merkmale verbunden sind" und gefunden:

„Ausserdem wurden noch mehrere Experimente mit einer geringeren Anzahl Versuchspflanzen durchgeführt, bei welchen die übrigen Merkmale zu zwei und drei hybrid verbunden waren; alle lieferten annähernd gleiche Resultate. Es unterliegt daher keinem Zweifel dass für sämmtliche in die Versuche aufgenommenen Merkmale der Satz Giltigkeit habe: die Nachkommen der Hybriden, in welchen mehrere wesentlich verschiedene Merkmale vereinigt sind stellen die Glieder einer Combinationsreihe vor, in welchen die Entwicklungsreihen für je zwei differirende Merkmale verbunden sind. Damit ist zugleich erwiesen, dass das Verhalten je zweier differirender Merkmale in hybrider Verbindung unabhängig ist von den anderweitigen Unterschieden an den beiden Stammpflanzen.

Bezeichnet n die Anzahl der characteristischen Unterschiede an den beiden Stammpflanzen, so gibt 3^n die Gliederzahl der Combinationsreihe, 4^n die Anzahl der Individuen, welche in die Reihen gehören, und 2^n die Zahl der Verbindungen, welche constant bleiben."

„Die Entwicklungsreihe für Hybriden, in denen zweierlei differirende Merkmale verbunden sind . . erzeugt . . . 4 Formen von Keim- und Pollenzellen: AB, Ab, aB, ab, und jede davon wird im Durchschnitte 4mal in Befruchtung treten . . . Daher nehmen an der Befruchtung Theil die

Pollenzellen: $AB + AB + AB + AB + Ab + Ab + Ab + Ab + aB + aB + aB + aB + ab + ab + ab + ab$

Keimzellen: $AB + AB + AB + AB + Ab + Ab + Ab + Ab + aB + aB + aB + aB + ab + ab + ab + ab$

Man erhält demnach:

$$\frac{AB}{AB} + \frac{AB}{Ab} + \frac{AB}{aB} + \frac{AB}{ab} + \frac{Ab}{AB} + \frac{Ab}{Ab} + \frac{Ab}{aB} + \frac{Ab}{ab} +$$

$$\frac{aB}{AB} + \frac{aB}{Ab} + \frac{aB}{aB} + \frac{aB}{ab} + \frac{ab}{AB} + \frac{ab}{Ab} + \frac{ab}{aB} + \frac{ab}{ab}$$

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wir schreiben dies heute in anderer Form:

	A B	A b	a B	a b
A B	A B A B	A b A B	a B A B	a b A B
A b	A B A b	A b A b	a B A b	a b A b
a B	A B a B	A b a B	a B a B	a b a B
a b	A B a b	A b a b	a B a b	a b a b

Phänotypisch ist also im Durchschnitt bei neun Nachkommen das Merkmal A und B ausgeprägt, bei drei A und b, bei weiteren drei a und B und nur bei einem a und b. Es verdient beachtet zu werden, daß MENDEL nie von einem 9:3:3:1-Verhältnis gesprochen hat! Vermutlich war ihm die Zahl der Experimente für eine gültige Aussage zu gering.

Unbeachtet blieb bisher der Grundstein zu einer Populationsgenetik, der in einem Kapitel der MENDELschen Arbeit enthalten ist und der ihm für die Erklärung des Zurückschlagens zu den Stammformen wichtig war. Mit einer Argumentation, wie sie in der Mathematik und Physik üblich, aber in der Biologie selbst heute noch selten ist, schreibt er:

„Die von Gärtner, Kölreuter und Anderen gemachte Wahrnehmung, dass Hybriden die Neigung besitzen zu den Stammarten zurückzukehren, ist auch durch die besprochenen Versuche bestätigt. Es lässt sich zeigen, dass die Zahl der Hybriden, welche aus einer Befruchtung stammen, gegen die Anzahl der constant gewordenen Formen und ihrer Nachkommen um ein bedeutendes zurückbleibt, ohne dass sie jedoch ganz verschwinden könnten. Nimmt man durchschnittlich für alle Pflanzen in allen Generationen eine gleich grosse Fruchtbarkeit an, erwägt man ferner, dass jede Hybride Samen bildet, aus denen zur Hälfte wieder Hybriden hervorgehen, während die andere Hälfte mit beiden Merkmalen zu gleichen Theilen constant wird, so ergeben sich die Zahlenverhältnisse für die Nachkommen in jeder Generation aus folgender Zusammenstellung, wobei A und a wieder die beiden Stamm-Merkmale und Aa die Hybridform bezeichnet. Der Kürze wegen möge die Annahme gelten, dass jede Pflanze in jeder Generation nur 4 Samen bildet.

In Verhältnisse gestellt:

Generation	A	Aa	a	A : Aa : a
1	1	2	1	1 : 2 : 1
2	6	4	6	3 : 2 : 3
3	28	8	28	7 : 2 : 7
4	120	16	120	15 : 2 : 15
5	496	32	496	31 : 2 : 31
n				$2^n-1 : 2 : 2^n-1$

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

In der 10. Generation z. B. ist $2^n-1 = 1023$. Es gibt somit unter je 2048 Pflanzen, welche aus dieser Generation hervorgehen, 1023 mit dem konstanten dominierenden, 1023 mit dem rezessiven Merkmale und nur 2 Hybriden."

Hier wird deutlich, wie sehr MENDEL durch die Denkweise und Argumentation von Mathematikern und Physikern geprägt wurde: er hat die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten erkannt, die heute zum Repertoir der Populationsgenetik gehören und auch eine Grundlage für die Reinzüchtung von Pflanzen und Tieren darstellen.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war die Frage einer Befruchtung von Blütenpflanzen Gegenstand oft heftiger Debatten unter den führenden Botanikern. Manche meinten, der Embryo entwickle sich aus der Spitze des Pollenschlauches, andere, daß dieser bloß die Aufgabe habe, die pflanzliche Eizelle zur Entwicklung anzuregen, ohne selbst daran teilzunehmen. Wären MENDELS Ergebnisse zur Kenntnis genommen worden, hätte ein jahrzehntelanger Streit beigelegt werden können, denn in einer relativ kleinen Fußnote hatte MENDEL in der ihm eigenen Weise präziser Schlußfolgerung die Frage ein für alle Mal geklärt:

„Bei P i s u m ist es wohl ausser Zweifel gestellt, dass zur Bildung des neuen Embryo eine vollständige Vereinigung der Elemente beider Befruchtungszellen stattfinden müsse. Wie wollte man es sonst erklären, dass unter den Nachkommen der Hybriden beide Stammformen in gleicher Anzahl und mit allen ihren Eigenthümlichkeiten wieder hervortreten? Wäre der Einfluß des Keimsackes auf die Pollenzelle nur ein äusserer, wäre demselben blos die Rolle einer Amme zugetheilt, dann könnte der Erfolg einer jeden künstlichen Befruchtung kein anderer sein, als dass die entwickelte Hybride ausschliesslich der Pollenpflanze gleichkäme, oder ihr doch sehr nahe stände. Das haben die bisherigen Versuche in keinerlei Weise bestätigt. Ein gründlicher Beweis für die vollkommene Vereinigung des Inhaltes beider Zellen liegt wohl in der allseitig bestätigten Erfahrung, dass es für die Gestalt der Hybride gleichgiltig ist, welche von den Stammformen die Samen- oder Pollenpflanze war."

Daß MENDEL dieses wichtige Ergebnis bis heute nicht zugeschrieben wurde, ist eine weitere Folge der Nichtbeachtung eines Außenseiters durch die Tradition der Schulwissenschaft. Man kann ohne Zweifel von einer zweiten Wiederentdeckung sprechen, als bei einer Tagung von MENDEL-Forschern 1983 nachdrücklich darauf hingewiesen wurde.

Mit ihren wenig mehr als 40 Seiten gehört MENDELS Arbeit mit dem Titel „Versuche über Pflanzenhybriden" heute zu den klassischen Schriften der Naturwissenschaften. MORGAN, selbst ein bedeutender Genetiker, schreibt über MENDELS Entdeckung:

„In the ten years that Gregory Mendel worked on his peas in a garden of a monastery, he made the greatest discovery in biology that has been made in the last five hundred years."

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MENDEL hat sich leider wenig um die Propagation seiner Ergebnisse gekümmert: er hat sie an zwei Abenden im Jahre 1865 im Naturforschenden Verein in Brünn vorgetragen und 1866 in der „Hauszeitschrift" dieses Vereines veröffentlicht.
Bald nach der Veröffentlichung schrieb MENDEL an NÄGELI, einem der bedeutendsten deutschen Botaniker, in der Hoffnung, einen Gesprächspartner und Interesse für seine Ergebnisse zu finden. Doch NÄGELI hat MENDELS Arbeit nur oberflächlich gelesen. Aus dem Begleitbrief MENDELS erfuhr er jedoch, daß er auch mit Hieracium experimentieren wollte, was NÄGELI, der sich mit einer monographischen Bearbeitung dieser „schwierigen" Gattung beschäftigte, sehr gelegen kam. Es gelang ihm denn auch, MENDEL zu Versuchen mit Hieracium zu überreden. Aber weder er noch MENDEL wußten, daß es in dieser Gattung viele apomiktische Arten gab – solche, die sich ohne Beteiligung des Pollens, also rein mütterlich, fortpflanzten.

MENDEL hat – ohne wie früher bei den Erbsen nach genauer Planung und Prüfung – mit den Experimenten begonnen, die auch wegen der geringen Größe der Einzelblüten technisch sehr schwierig waren, und mußte scheitern. Dazu kam, daß er nach der Wahl zum Abt seines Klosters und der Übernahme vieler weltlicher Ämter zunehmend weniger Zeit fand, weitere Vererbungsexperimente durchzuführen. Es ist bekannt, daß MENDEL auch mit Bienen experimentierte, aber Aufzeichnungen darüber sind nicht erhalten.

Wir sehen heute mit Bedauern, daß MENDEL in einer Welt, die seine Leistung nicht anerkannte, offenkundig resignierte und keine großangelegten Versuche unternahm, die von ihm gefundenen Vererbungsgesetze auf einer breiteren Basis zur Allgemeingültigkeit zu erheben.

Erst lange nach MENDELS Tod, am 6. Januar 1884, wurden die Ergebnisse der Pflanzenhybridisierungen zu den heute allgemein bekannten drei MENDELschen Regeln zusammengefaßt; allerdings wurde dabei wieder übersehen, daß er auch eine der Grundlagen der Populationsgenetik formuliert hatte und als Entdecker der Befruchtung von Blütenpflanzen gelten muß.

LITERATUR

CZIHAK, G. (1984): Johann Gregor MENDEL (1822–1884). Dokumentierte Biographie . . . mit Faksimile seines Hauptwerkes: „Versuche über Pflanzenhybriden". – Salzburg.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. G. CZIHAK, Akademiestraße 15, A-5020 Salzburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 174_94

Autor(en)/Author(s): Czihak Gerhard

Artikel/Article: Johann Gregor Mendels wissenschaftliche Leistungen (zu seinem 100. Todestag) 351-360