

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel

in Marburg

Nr. 17.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.
---------	---	-------

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Züchtungs-Versuche mit Winterroggen.

Von

Professor **N. Westermeier**

in Liebwerd.

(Schluss.)

Bei diesem Sachverhalt drängen sich zwei Fragen auf:

- A. Wie ist die in den vorstehend angeführten Fällen beobachtete Einflusslosigkeit der Fremdbefruchtung auf die Nachkommenschaft zu erläutern?
- B. Welcher Grund veranlasst die geringe Abweichung unserer Roggenformen, wenn es die Fremdbefruchtung nicht ist?

A. Für die unter A aufgeworfene Frage giebt es nur die, von mir bereits gelegentlich einer Untersuchung der Befruchtungsverhältnisse der Zuckerrübe**) geäußerte Deutung, dass der Roggen (wie die Zuckerrübe) in weit überwiegendem Maasse die

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Des Verf. „Der Einfluss der Fremdbefruchtung bei der Zuckerrübe . . .“ (Oesterr. ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirthschaft. 1898. Heft II.)

Eigenschaften derjenigen Pflanze vererbe, welche Trägerin der befruchteten Narbe (Mutterpflanze ♀) ist. Beim Roggen scheint sich diese Vererbungseigenthümlichkeit durch natürliche Zuchtwahl ausgebildet zu haben, während ich bei der Zuckerrübe annehme, dass die stetig ausgeübte künstliche Zuchtwahl mit den zuckerreichsten, aber neben zuckerarmen Rüben abgeblühten Individuen unbewusst solche Zuckerrunkeln bevorzuge und zur Weiterzucht allein verwende, die ein durch die Fremdbefruchtung nicht beeinflusstes Vererbungsvermögen der mütterlichen Züchtungserrunggenschaften besitzen.

B. Wenn auch die Thatsache der Formen-Gleichheit beim Roggen seit 1897, als W. Rimpau sie aussprach, durch die Züchtung botanisch unterscheidbarer Roggensorten nicht mehr in ihrem vollen Umfange aufrecht steht, so ist doch auch heute noch nicht zu leugnen, dass die Zahl der deutlich gekennzeichneten Sorten noch sehr klein ist. Eigentlich ist als deutlich von den mir bisher bekannten Roggensorten abweichend nur Professor Heinrich's neue Züchtung*) in dieser Richtung zu nennen. Diese durch eine squareheadartige Aehre und gedrungenen Bau deutlich unterschiedene Züchtung ist aber in ihrer Art nicht die erste und einzige. Auf der 1894er Wanderausstellung der Deutsch. Landwirthschafts-Gesellschaft in Berlin erinnere ich mich, auch eine ähnliche Züchtung des Amtraths Dr. W. Rimpau, welche indessen nicht wegen etwaiger Vortheile, sondern nur als eine Züchtungsstudie vorgeführt worden war, gesehen zu haben. Auch Professor Dr. Fischer in Leipzig berichtet über eine Züchtung mit sehr gedrungener Aehre**).

Von dieser Züchtungsform mit squareheadartiger Aehre abgesehen, ist aber eine zutreffende botanische Unterscheidung der übrigen Sorten vielleicht nur mit Hilfe sehr eingehender Untersuchungen, die sich auf die Bestockung, den Halmbau, die Körnergestalt und Farbe, wenn nicht gar auf die Reifezeit und den Ertrag erstrecken müssen, möglich. Ich erkläre mir aber diese Thatsache, da sie aus der Fremdbefruchtung nicht abgeleitet werden kann, mehr aus dem Mangel an erstlichem Willen der Züchter, wenn auch gewiss niemals eine solche Mannigfaltigkeit, wie etwa beim Weizen, erwartet werden darf. Es ist von vornherein nicht möglich, den Weg anzudeuten, der hierbei eingeschlagen werden muss, da nur das Auge des geübten Pflanzenzüchters genügend geschärft ist, um in den augenblicklich bestehenden Roggenformen Variationen herauszufinden, die naturgemäss erst durch fortgesetzte Zuchtwahl bis zum sicher erkennbaren Sortenmerkmal ausgebildet und gefestigt werden können. Dieser Weg wird aber erst dann allgemeiner betreten werden, wenn das so tief eingewurzelte, alle Züchtungsbestrebungen beim Roggen lähmende Vorurtheil von dem verwischenden Einfluss der Fremdbefruchtung in seiner

*) Vermuthlich ähnlich Professor Dr. Wallny's Igelroggen, den ich aber nicht kenne.

***) Fühling's Landw. Ztg. 1898. Heft 13.

Nichtberechtigung erkannt und in Züchterkreisen bekannt geworden sein wird. Dass der aufmerksame Züchter solche Unterscheidungsmerkmale schon in ihrem Entstehen zu erkennen vermag, beweisen die Untersuchungen des Oekonomieraths Dr. Beseler über die verschiedenen Squareheadfamilien und über Haferfamilien, und das habe auch ich bei der Züchtung wohlunterschiedener Squareheadstämme*) und durch meine Beschäftigung mit Roggenzüchtungen erfahren.

Selbst die scheinbar so gleichgiltige Farbe der Roggenkörner hat sich als ein durch fortgesetzte Zuchtwahl zu befestigendes Merkmal erwiesen. Zur Berichtigung meiner anfänglich**) geäußerten Ansicht, dass die graugrüne Körnerfarbe des Roggens durch Chlorophyllreste in der inneren Zellschicht der Fruchtschale bedingt sei, muss ich auf Grund nochmaliger Prüfung des Sachverhalts die Angaben Körnicke's im „Handbuch des Getreidesbaues“, Bd. I. p. 118 bestätigen. Die mikroskopische Betrachtung der 1895 untersuchten graugrünen Roggenkörner hatte in so augenfälliger Weise den Chlorophyllgehalt der tieferen Zellschicht der Fruchtschale dargethan, dass ich die namentlich bei dünnen Schnitten schwache Blaufärbung der Kleberzellen nicht für ausreichend hielt, um jene dem unbewaffneten Auge sich darbietende graugrüne Körnerfarbe daraus zu erklären. Wenn nun auch der Chlorophyllgehalt in der genannten tieferen Zellschicht der Fruchtschale bei den graugrünen Körnern besteht, so ist doch für die mit blossem Auge wahrnehmbare Farbe in erster Linie das Durchschimmern der blauen Kleberzellenschicht durch das braungefärbte Integument und durch die Fruchtschale die Ursache dieser Erscheinung, wie dies kürzlich Prof. M. Fischer (in „Fühling's landw. Ztg.“ 1898. Heft 13) ausgeführt hat. Mit der grünlichen Färbung der Roggenkörner scheint aber nicht allein ein äusseres Merkmal, sondern auch ein höherer Proteingehalt verbunden zu sein, wiewohl die mir mitgetheilten Untersuchungen meiner verschiedenfarbigen Proben 1895er Ernte einen derartigen Schluss nicht zuliessen. Allein nach dem Berichte Professors Fischer's ist der Gehalt an Gesamt-Protein, wenn auch je nach dem Jahrgange schwankend, bei den grünen Körnern um 0,63 bis 3,95 % höher, als bei den gelbbraunen Körnern.

Dass eine Bevorzugung der graugrünen Körner beim Roggen namentlich seitens der Müller stattfindet, war mir übrigens schon lange bekannt. Was mich aber besonders zur Aufnahme von Anbauversuchen im Herbst 1884 anregte, war die Beobachtung, dass das absolute Gewicht der graugrünen Körner jenes der anders gefärbten Körner übertraf. So auffallend, wie im Herbst 1894, habe ich wohl in späteren Jahren den Unterschied nicht

*) Des Verfassers „Korrelationserscheinungen beim Squarehead“. (Fühling's landw. Ztg. 1897. Heft 20.)

**) Des Verfassers „Farbe der Roggenkörner“. (Fühling's landw. Ztg. 1896. Heft 10.)

gefunden, immerhin trat er wiederholt in die Erscheinung, wie nachstehende Zahlen aufweisen:

1000 Körner wogen Gramm			
	1894	1895	1896
Graugrüne Körner	47,25	42,70	39,33
Hellbraune „	41,07	42,63	38,81
Dunkelbraune Körner	38,69	33,25	37,67

Ich hatte jedoch Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass, wenn auch im Grossen die graugrünen Körner schwerer sind, dies im Einzelnen nicht immer zutrifft. So ergab die Untersuchung einer Pflanze mit 7 ausgebildeten Aehren Nachstehendes:

Aehre	Körnerzahl		das berechnete 1000 Körnergewicht: betrug bei	
	graugrün	hellbraun	graugrün	hellbraun
Aehre 1.	61	12	38,69 gr	37,5) gr
„ 2.	60	12	37,83 „	39,16 „
„ 3.	46	28	39,13 „	40,00 „
„ 4.	48	17	33,96 „	36,47 „
„ 5.	48	13	40,62 „	40,00 „
„ 6.	20	18	40,00 „	38,33 „
„ 7.	10	11	43,00 „	26,82 „

Die Aehren 6 und 7 waren isolirt gewesen und deshalb so schwach besetzt. Bei der Untersuchung über den Sitz der verschiedenen gefärbten Körner in der Aehre konnte weder in der Aehrenseite noch hinsichtlich der Aehren eine Bevorzugung irgend einer Farbe nachgewiesen werden, vielmehr vertheilten sich die verschiedenen Körnerfarben, wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, sowohl auf die Seite des ersten (untersten) Aehrenens, wie auch auf die andere Seite der Aehre, und auf die rechte und linke Längsreihe jeder Aehrenseite ebenso regellos wie in den einzelnen Aehren.

Tabelle 6.

Aehre	Seite der Aehre	Längsreihe der Aehrenseite	Gewicht der Körner gr	Anzahl der Körner			
				graugrün	übergehend	hellbraun	dunkelbraun
1.	I. (erstes Aehren)	links	0.673	—	—	13	—
		rechts	0.690	—	1	12	—
	II.	links	0.661	2	—	11	—
		rechts	0.642	2	—	10	—
2.	I. (erstes Aehren)	links	0.491	3	5	1	5
		rechts	0.490	5	4	3	2
	II.	links	0.480	1	3	—	10
		rechts	0.494	4	3	2	4
3.	I. (erstes Aehren)	links	0.780	6	9	1	1
		rechts	0.670	3	9	1	3
	II.	links	0.831	5	9	1	3
		rechts	0.878	3	10	3	2
4.	I. (erstes Aehren)	links	0.652	—	3	13	—
		rechts	0.641	2	6	7	—
	II.	links	0.631	2	9	1	4
		rechts	0.602	2	5	6	1

Es ist auch bei diesen willkürlich aus einer Garbe herausgezogenen 4 Aehren erkennbar, dass jede Aehre in Bezug auf die Vertheilung der Körner nach Farben eine mehr oder weniger bestimmte Neigung für eine der gemachten Farbenstufen äussert. Die gewählten Farbengruppen ergaben sich schon im Herbst 1894 bei der Auslese der Körner von selbst, indem ein Theil derselben weder graugrün noch hellbraun war, sondern eine Mischfarbe, trug oder einseitig graugrün, auf der anderen Seite hellbraun war. So ergab sich die Gruppe der als „übergehend“ bezeichneten Früchte. Sehr bemerkenswerth ist jedoch die rasche Steigerung des Farbenantheils, die ich durch entsprechende Auswahl erreichte:

bei der Ernte	Von 100 Körnern waren			
	graugrün	übergehend	hellbraun	dunkelbraun
1894	6	10	67	17
1895 Nachbau der 1894er graugrünen	76	8	13	3
1896 Nachbau der 1893er graugrünen	77	—	23	—

Wie der fortgesetzte Anbau der graugrünen Körner, so zeigten auch die anderen 1894 ausgewählten Farbengruppen in ihrem mehrjährigen Nachbau eine Steigerung des ursprünglichen Farbenantheils:

Die 1894 ausgesuchten hellbraunen Körner brachten im Nachbau

Ernte	von 100 Körnern			
	graugrüne	übergehende	hellbraune	dunkelbraune
Ernte 1895	25	3	66	6
Ernte 1896	7	—	71	22

und die im Herbst 1894 ausgesuchten dunkelbraunen Körner ergaben in der Nachkommenschaft

Ernte	von 100 Körnern			
	graugrüne	übergehende	hellbraune	dunkelbraune
Ernte 1895	17	6	68	9
Ernte 1896	14	—	10	76

Ich muss deshalb die nach der 1895er Ernte geäusserte Folgerung, nach welcher eine geringere Vererbung der dunkelbraunen Körnerfarbe*) stattfindet, dahin berichtigen, dass dieselbe als eine auf Glasigkeit des Endosperms beruhende (nicht etwa durch ungünstige Reifeinflüsse bedingte) Constitutionerscheinung gleichfalls auf die Nachkommenschaft übergehe.

Die Vermuthung, welche ich schon 1896*) aussprach, dass die Züchtung des Roggens unter ausschliesslicher Auswahl nach der Körnerfarbe eine correlative Abänderung auch der übrigen Eigenschaften zur Folge haben würde, liess mich von Anfang an auf den Bau der Pflanzen achten. Wenn mir die daraus hervorgegangenen Untersuchungen noch keinen sicheren Anhalt bieten, um einen begründeten Schluss zu gestatten, so theile ich die-

*) Des Verf. „Farbe der Roggenkörner“ (Fühling's landw. Zeitg. 1896. p. 310.)

selben doch in Tabelle 7 und 8 mit, um darzuthun, dass die von Professor Dr. M. Fischer*) behauptete Correlation zwischen der Körnerfarbe und Aehrenform oder dem Bau der Roggenpflanze nicht bestehe. Im Uebrigen habe ich diese Behauptung des Professors Fischer bereits an anderem Ort widerlegt**).

Tabelle 7 (Ernte 1895).

Laufende Num	Farbe der Saatkörner	1 Korn brachte Halme hervor (Bestockung)	Halm-		Aehren-		1 Aehre enthält			100 cm Halm wiegen	100 mm Aehre trugen Körner	100 mm Aehre trugen Körner	1000 Körner wogen
			Länge	Gewicht	Länge	Gewicht	Anzahl der Körner	Gewicht der Körner	unbefruchtete Aehren				
1	Graugrün	9,40	172,5	3,8	142,0	2,95	56,30	2,405	0,10	2,20	2,07	39,5	42,70
2	Uebergehend	9,95	171,9	3,8	141,8	2,90	55,75	2,436	0,25	2,21	2,04	39,2	43,60
3	Hellbraun	10,50	166,0	3,7	143,2	3,10	61,80	2,635	0,20	2,22	2,16	43,1	42,63
4	Dunkelbraun	11,60	147,0	3,0	140,5	2,55	60,30	2,005	0,10	2,04	1,81	42,9	33,25

Tabelle 8 (Ernte 1896).

Nummer	Farbe der Saatkörner	1 Korn brachte Halme hervor	Halm-		Aehren-		Eine Aehre enthält durchschnittlich			100 cm Halm wiegen	Auf 100 mm Aehrenlänge, Komm. Aehren. (Anz.)	Auf 100 mm Aehrenlänge kommen Körner	1000 Körner wogen	Von 100 Körnern der Ernte waren				
			Länge	Gewicht	Länge	Gewicht	Körner											
							Anzahl	Gewicht	Aehren-Anzahl					unbefr. Aehren am Grund				
			cm	g	mm	g	g	g	g					g	g	g	g	g
1.	Graugrün	8.05	144.95	3.92	153.5	3.385	69.35	2.728	40.6	0.05	2.70	26.4	1.77	45.1	39.33	85	10.5	4.
2.	Uebergehend	8.50	149.15	3.90	162.9	3.440	70.0	2.750	41.4	0.20	2.61	25.4	1.68	43.5	38.78	71	25	4
3.	Hellbraun	7.80	143.35	3.5	154.1	3.265	69.20	2.686	40.6	0.20	2.44	26.3	1.73	44.9	38.81	22	73	5
4.	Dunkelbraun	10.50	144.10	3.70	159.7	3.060	64.90	2.445	39.8	0.40	2.56	24.9	1.53	40.6	37.67	16	36	48

Für die Untersuchungen, deren Ergebniss in den Tabellen 7 und 8 mitgetheilt wird, lieferte jede Farbengruppe die 10 bestentwickelten Pflanzen, von denen wieder je ein möglichst kräftig gebauter Halm mit seiner Aehre zur weiteren Feststellung der morphologischen Merkmale benützt wurde. So stellt jede der ermittelten Zahlen der Tabellen 7 und 8 den Durchschnitt aus 10 Einzeluntersuchungen dar. Nur die Bestockung wurde 1896 aus der gesammten Ernte berechnet. Diese letztere Bestimmung konnte ganz zuverlässig gemacht werden, da die Saatkörner in beiden Jahren mit einer Entfernung von 15×15 cm einzeln ausgelegt worden waren. Diesem Standraum ist auch die verhältnissmässig reiche Bestockung, die im feldmässigen Bestande in beiden Jahren zwischen 5 und 7 Halmen bei jeder Pflanze schwankte, zuzuschreiben.

Der 1895 beobachtete Unterschied in der Halmlänge wurde bei der 1896er Ernte nicht festgestellt, dagegen deuten die Zahlen

*) Fühling's landw. Ztg. 1898. Heft 13 u. f.

**) Fühling's landw. Ztg. 1898. Heft 22. p. 847.

beider Jahrgänge die Ueberlegenheit der aus graugrünen Körnern erwachsenen Pflanzen in der Erzeugung schwererer Körner an. Weitere Folgerungen muss ich indessen augenblicklich noch unterlassen, bis die ferneren, durch meine Uebersiedelung nach Lieberd unterbrochenen Untersuchungen vollendet sein werden. So viel steht aber jetzt schon fest, dass die durch die Färbung der Kleberzellenschicht bedingte Farbe (grün oder braun), wie die nach Massgabe der darüber liegenden Samen- und Fruchtschale bezw. unter dem Einfluss der Lagerung der unter den Kleberzellen befindlichen Stärkezellen verschieden abgetönten Farbenabstufungen (hell und dunkel) der Roggenkörner sich auf die Nachkommenschaft vererben.

Bei der Bedeutung, welche ich der Züchtung des Roggens nach der Körnerfarbe auf Grund der bisherigen Erfahrungen beilegen durfte, habe ich 1896 nicht allein die 10 bestentwickelten Pflanzen jeder Gruppe, sondern die gesammte Ernte der verschiedenen Parzellen untersucht und dabei auch auf die Knotenzahl der Halme, wie auf das durchschnittliche Aehrengewicht und den mittleren Ertrag der Pflanzen mein Augenmerk gerichtet. (S. Tabelle 9.)

Tabelle 9.

Nummer	Farbe der Saatkörner	Anzahl der geernteten Pflanzen	Anzahl der Halme von einem Saatkörn. (Bestockung.)	Von 100 Halmen besessen				Körnernte von einer Pflanze	Von 100 Körnern der Ernte waren			Durchschnittsgewicht einer Aehre	
				3	4	5	6		Knoten	graugrün	hellbraun		dunkelbraun
				Knoten									
1.	Graugrün	98	8.05	17	77	6	—	13.49	77	23	—	2.397	
2.	Uebergehend	45	8.50	15	76	9	—	13.66	76	18	6	2.318	
3.	Hellbraun	16	7.80	13	78	9	—	9.11	7	71	22	2.096	
4.	Dunkelbraun	13	10.50	14	82	4	—	9.16	14	10	76	1.896	

Nur die Unmöglichkeit, auf anderem Wege mir zu jener Zeit über den Ertrag ein Urtheil zu bilden, veranlasste mich, den durchschnittlichen Körnerertrag der Pflanzen zu bestimmen. Diese Art, das Leistungsvermögen der Pflanze zu prüfen, liegt so nahe, dass es bekanntlich auch in der Getreidezüchtung für die Zuchtwahl Verwendung findet. Dennoch wage ich auf die mir aus dem Jahre 1896 vorliegenden Untersuchungen dieser Art hin noch keinen Schluss über die Ertragsfähigkeit des graugrünen Roggens beim feldmässigen Anbau im Grossen.

Von Bedeutung ist die Feststellung des Antheils der gesammten Körnerernte an den unterschiedenen Farbengruppen, welche den oben (Tabelle 8) mitgetheilten Befund vollauf bestätigen, ja sogar noch übertreffen.

So bietet der vorstehend geschilderte Züchtungs-Erfolg mit dem Roggen unter fortgesetzter Auswahl nach der Körnerfarbe einen Beleg dafür, dass aus Anfangs unscheinbaren und gemeinhin unbeachteten Merkmalen durch bewusste Beachtung und Bevor-

zung derselben bei der Zuchtwahl ein deutlicher Sortencharakter entwickelt werden kann, und es ist kaum zweifelhaft, dass der Züchter auf eben diesem Wege auch beim Roggen einen gewissen Grad von Mannigfaltigkeit der äusseren Gestaltung der Roggenpflanze erzielen kann. Sollte nicht beispielsweise, wie beim Weizen, der Besitz oder das Fehlen der Granne auch beim Roggen zu einem Unterscheidungsmerkmal ausgebildet werden können?

Die Bildsamkeit des Pflanzencharakters ist heute nicht nur dem Gärtner, sondern auch dem landwirthschaftlichen Pflanzenzüchter eine wohlbekannte Thatsache, die durch zahlreiche Männer erkannt und zu Nutzen der Menschheit wie zur Förderung der Wissenschaft verwerthet worden ist.

20. Januar 1899.

Berichte gelehrter Gesellschaften.

The Royal Society, London. 9./3. 1899.

On the Structure and Affinities of *Matonia pectinata* R. Br., with an Account of the Geological History of the *Matonineae*. By A. C. Seward, F.R.S., University Lecturer in Botany, Cambridge. Received February 28, — Read March 9, 1899. (Abstract.)

The genus *Matonia* has long been known as an isolated type among existing Ferns. It is represented by two species, *M. pectinata* R. Brown and *M. sarmentosa* Baker, both confined to the Malayan region. *Matonia* has not hitherto been examined anatomically, and its reference by several writers to an intermediate position between the *Cyatheaceae* and *Gleicheniaceae*, is based on the structure of the sorus, which, in the small numbers of sporangia and in its circular form, resembles the latter family, while the presence of an indusium and the position of the annulus afford connecting links with *Cyatheaceous* Ferns.

In *Matonia pectinata* the frond has a characteristic pedate habit, with numerous long pinnae having slightly falcate linear segments, practically all of which appear to be fertile. The sori are circular in form and indusiate, consisting of about eight large sporangia with an oblique incomplete annulus, containing sixty-four tetrahedral spores. The dichotomously branched rhizome, which grows on the surface of the ground, is thickly covered with a felt of multicellular hairs, and gives rise to long-stalked fronds from its upper face, and a few wiry roots, which may arise from any part of the surface of the stem.

The full paper deals more especially with the anatomical structure of *Matonia pectinata*. The material which rendered the investigation possible was generously supplied by Mr. Shelford, of the Sarawak Museum, Borneo, to whom the author wishes to express his hearty thanks.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Westermeier N.

Artikel/Article: [Züchtungs-Versuche mit Winterroggen. \(Schluss.\) 97-104](#)