

Ähnliche Staminodialgebilde beobachtete ich an einigen Blüten, am häufigsten an Blüten vom Blütenstande der *Primula grandiflora*, die unter den Alpinen im botanischen Garten der böhmischen Universität in Prag kultiviert wird. Die Staminodien waren gelblichgrün und ziemlich auffallend.

Aus diesen meinen Funden schließe ich auf ein häufiges Auftreten der bisher sehr wenig beachteten Abnormitäten an den *Primula*-Blüten.

Der in den normalen Blüten nicht vorkommende zweite Staubblätterkreis ist abortiert, und daß da wirklich eine Abortierung stattgefunden hat, dafür sprechen die Funde eines abnormen Auftretens des zweiten Staubblattkreises.

Literaturverzeichnis.

1. De Candolle (Meissner): Organographie der Gewächse. II. Bd., Leipzig, 1828.
2. Dammer: Masters Pflanzen-Teratologie. Leipzig, 1886.
3. Drude O.: Über die Blütengestaltung und Verwandtschaftsverhältnisse des Genus *Parnassia* nebst einer systematischen Revision seiner Arten. Linnaea. XXXIX. Bd. (5. Bd.), Berlin, 1875, p. 239—324.
4. Eichinger A.: Beitrag zur Kenntnis und systematischen Stellung der Gattung *Parnassia*. Beih. zum botan. Zentralbl., Bd. XXIII, 2. Abt., 1908, p. 298 bis 317.
5. Eichler: Blütendiagramme. Leipzig, 1875—1878.
6. Goebel K.: Chasmogame und kleistogame Blüten bei *Viola*. Flora, Ergänzungsbd. 1905, p. 234—239. — Kleistogame Blüten und die Anpassungstheorien. Biolog. Zentralbl., XXIV, 1904.
7. Leers: Flora Herborensis. 1789.
8. Marchand L.: Botanische Waarnemingen. Bydragen tot de natuurr. Wentensch. V., 1830.
9. Penzig O.: Pflanzen-Teratologie, Genua. I. Bd. 1890; II. Bd. 1894.
10. Velenovský J.: Vergleichende Morphologie der Pflanzen. Teil I—III. Prag, 1905—1910.
11. Vilhelm Jan: Teratologische Beobachtungen an *Parnassia palustris* L. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême. 1899. — Neue teratologische Beobachtungen an *Parnassia palustris* L. Österr. botan. Zeitschr., Jahrg. 1901, Nr. 6.
12. Vlček Vlad.: O atavisticky abnormním květu *Primula officinalis*. Programm des k. k. Obergymnasium in Königgrätz (Králové Hradec). Jahrg. 1906 bis 1907.
13. Wettstein R. v.: Zur Morphologie der Staminodien von *Parnassia palustris*. Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft, Bd. VIII, Berlin, 1890.
14. Wydler: Morphologische Mitteilungen. Flora, 1857, Nr. 2, p. 23.

Beitrag zur Kenntnis der Keimung von *Oryza sativa*.

Von M. Akemine, Assistent-Professor am landwirtschaftlichen Institut der kaiserl. Tohoku-Universität zu Sapporo (Japan).

Es ist eine allbekannte Tatsache, daß bei der Keimung der Getreidekörner die Wurzelspitze zuerst zum Vorschein kommt und dann erst die Halmspitze (genauer Keimscheide oder Koleoptile) folgt. Bei den

Reiskörnern aber verhält es sich ganz anders. Hierauf wurde meines Wissens zuerst von G. Klebs¹⁾ aufmerksam gemacht, und danach führte T. Yokoi²⁾ diesbezügliche Untersuchungen einigermaßen eingehend aus. Dieser gab verschiedene Mengen Wassers zum Sand, welchen er als Keimmedium auswählte und legte darauf zehn Reiskörner. Er kam zu dem! Schluß, daß der zuerst erscheinende Teil von der Menge des zugegebenen Wassers beeinflusst wird, so daß, wenn die Wassermenge unter 15—7·5% des Sandgewichts herabsinkt (bei anderen Versuchen 12%), zuerst die Wurzelspitze zum Vorschein kommt, und ferner, daß in diesem Zustande die Keimungsvorgänge und die Entwicklung der Keimlinge in hohem Grade sich verspäten. Auch I. Inagaki³⁾ führte einige Untersuchungen aus, deren Resultat, kurz zusammengefaßt, folgendes ist:

1. Die Reiskörner schicken entweder die Wurzelspitze oder die Halmspitze zuerst vor, je nachdem die Feuchtigkeit des Keimbettes größer oder geringer als 90% der wasserhaltenden Kraft des Materials ist.

2. In entspelzten Körnern liegt diese Grenze bei ca. 50%.

3. Der Feuchtigkeitsgrad, in welchem die Reiskörner eine gesunde Keimung ausführen, entspricht dieser Grenze.

Ich habe mich im Jahre 1910 auch damit beschäftigt, über diesen Gegenstand etwas zu erforschen und kam zu einem Resultat, welches von dem der zwei letztgenannten Autoren abweicht, besonders von dem Dr. Inagakis vollkommen verschieden ist.

Um festzustellen, welche von diesen Ansichten richtig ist, habe ich im August 1911 meine Versuche wiederholt und habe mit meinen früheren Untersuchungen übereinstimmende Ergebnisse erhalten. Dieselben seien nachstehend mitgeteilt.

Versuch I.

Dieser Versuch wurde im Jänner 1910 angestellt. Die Versuchseinrichtung war im allgemeinen wie die von T. Yokoi, ausgenommen, daß zwei Versuche, 5% und 3%, von mir neu hinzugefügt wurden. Als Keimbett dienten Glasschalen mit Sand, in welchem je 50 Körner bis zum Mittelnerv der Spelzen eingedrückt lagen. Die verwendete Sorte war „Akage“, eine sehr feinkörnige Rasse, und die Temperatur des Keimschranks 25—30° C. Die Versuche ergaben folgendes:

¹⁾ G. Klebs, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Unters. Bot. Instit. Tübingen, I, 1885, Heft 4 (536—635).

²⁾ T. Yokoi, On the Development of the Plumule and Radicle of Rice-seed with various Quantities of Water in the Germinating Medium. Bull. Coll. Agric. Imp. Univ., III, 1898, Nr. 5 (482—487).

³⁾ I. Inagaki, On the Germination of Rice-seed. J. Sci. Agric. Soc., Tokyo, 1911, Nr. 103 (14—24).

Nach Tagen	Zahl der hervorbrechenden Spitzen in der Feuchtigkeit von											
	30%			27%			24%			20%		
	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B
a) Körner mit Spelzen. ¹⁾												
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20	0	3	35	0	1	26	0	4	28	0	0
3	10	0	3	8	0	4	11	0	5	15	0	6
4	10	0	2	2	0	0	1	0	1	0	0	2
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sa.	40	0	8	45	0	5	38	0	10	43	0	6
b) Entspelzte Körner. ²⁾												
1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
2	15	0	25	19	0	25	14	0	28	18	0	25
3	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0
Sa.	16	0	26	20	0	27	16	0	29	19	0	25

In der obigen Tabelle ist der Feuchtigkeitsgrad in Prozenten der auf das Gewicht des Keimmediums bezogenen Wassermenge bezeichnet. Wenn diese Wassermengen in Prozent der auf das Gewicht bezogenen wasserhaltenden Kraft des Sandes, welche ca. 31·5% ist, umgerechnet werden, so entsprechen sie je 95·2%, 85·7%, 76·2%, 63·2%, 57·1%, 47·9%, 39·3%, 23·8%, 15·9% und 9·5%.

Dies sind die Ergebnisse, welche ich³⁾ schon im Jahre 1910 veröffentlichte und aus welchen ich folgende Schlüsse zog:

1. Die Reiskörner schicken die Wurzelspitzen nur in den Fällen vor, wo die Wassermenge so gering ist, daß die Keimung Not leidet.

2. Die normale gesunde Keimung der Reiskörner beginnt durchaus mit dem Hervorbrechen der Halmspitzen.

Versuch II.

Dieser Versuch wurde im Juni 1911 mit der Sorte „Akage“ ausgeführt, unter denselben Bedingungen wie Versuch I. Die Resultate waren nachstehende:

¹⁾ H = Halmspitzen zuerst erscheinend.

W = Wurzelspitzen zuerst erscheinend.

B = Beide erscheinend in der Zeit der Aufzählung.

²⁾ Die geringere Keimfähigkeit kommt daher, daß die entspelzten Körner leicht schimmelig werden, weshalb der Versuch nach drei Tagen unterbrochen wurde.

³⁾ M. Akemine, On the Germination of Rice-seeds. J. Soc. Agric. Forest., Sapporo, 1910, Nr. 6 (8—22).

Nach Stunden	Zahl der hervorbrechenden Spitzen in der Feuchtigkeit von																													
	30%			27%			24%			20%			18%			15%			12%			7·5%			5%			3%		
	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B
15	14	0	1	20	0	0	19	0	0	21	0	0	21	0	0	21	0	0	15	0	0	10	0	0	11	0	0	2	0	0
20	11	0	1	8	0	0	11	0	3	9	0	1	14	0	0	11	0	0	10	0	0	10	0	0	8	0	0	1	0	0
35	10	0	11	13	0	0	7	0	10	3	0	14	5	0	9	6	0	12	3	3	18	6	4	17	5	1	25	0	0	0
40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7	15	11
Sa.	36	0	13	41	0	0	37	0	13	33	0	15	41	0	9	38	0	12	28	4	18	26	5	17	24	1	25	10	15	11

Obwohl diese Resultate von den in Versuch I erzielten ein wenig abweichen, so bestätigen sie doch zweifelsohne meinen vorigen Schluß.

Die eben erwähnten zwei Versuche wurden mit der feinkörnigen Reissorte ausgeführt. Daher wollte ich meine Untersuchungen auch mit der grobkörnigen Sorte fortsetzen, um herauszufinden, ob irgend ein Unterschied zwischen diesen verschiedenen Körnern zu erkennen sei. Die von mir angewandte grobkörnige Sorte war „Omachi“. Die Keimungsvorrichtungen waren wie die vorhererwähnten.

Versuch III (Juni 1911).

Nach Stunden	Zahl der hervorbrechenden Spitzen in der Feuchtigkeit von																														
	30%			27%			24%			20%			18%			15%			12%			7·5%			5%			3%			
	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	
a) Körner mit Spelzen.																															
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	5	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	8	0	30	14	0	30	13	0	21	8	1	17	11	2	16	11	4	15	2	4	17	5	15	7	1	8	0	0	0	0	0
50	3	0	4	1	0	1	0	3	9	1	5	7	0	5	5	2	4	3	0	10	3	0	12	0	0	26	14	0	10	0	0
68	—	—	—	0	0	2	0	0	2	0	1	8	0	2	4	0	0	10	0	1	13	0	3	8	0	0	0	0	0	ver-	trocknet
Sa.	16	0	34	17	0	33	15	3	32	10	7	32	12	9	25	13	8	28	2	15	33	5	30	15	1	34	14	0	10	0	0

a) Körner mit Spelzen.

b) Entspelzte Körner.

20	31	0	5	37	0	0	35	0	0	35	0	1	34	0	4	35	0	0	31	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	10	0	4	8	0	4	8	0	5	6	0	3	5	0	3	8	0	3	9	0	5	7	1	5	0	0	0	0	0	0	0
43	—	—	—	0	0	1	0	0	2	0	0	4	0	0	4	0	0	3	0	0	5	0	2	10	0	27	23	1	4	0	0
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	12
68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ver-	fault
Sa.	41	0	9	45	0	5	43	0	7	41	0	8	39	0	11	43	0	6	40	0	10	32	3	15	0	27	23	1	16	2	

Versuch IV (Juli 1911).

Körner mit Spelzen.

Nach Stunden	Zahl der hervorbrechenden Spitzen in der Feuchtigkeit von																													
	30%			27%			24%			20%			18%			15%			12%			7.5%			5%			3%		
	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B	H	W	B			
22	4	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
28	9	0	0	6	0	0	3	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
33	12	0	6	10	0	4	4	0	7	5	1	7	5	2	4	1	2	1	1	4	2	0	2	2	0	0	0	0		
48	0	1	17	1	2	24	1	2	30	1	8	23	0	3	27	0	15	27	0	14	21	0	16	16	0	14	12	0		
57	—	—	—	—	—	—	0	0	2	—	—	—	0	0	4	0	0	2	0	1	5	0	8	5	0	13	5	0		
Sa	25	1	24	20	2	28	8	2	39	11	9	30	10	5	35	1	17	30	3	19	28	0	26	23	0	27	17	0		

Aus den vorstehenden Resultaten können wir sicher folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Größe der Körner spielt eine auffallende Rolle für die Entscheidung der zuerst erscheinenden Embryoteile.

2. Je größer die Körner, desto größer ist die Zahl derjenigen, welche zuerst die Wurzelspitze vorschicken.

3. Je geringer die Feuchtigkeit des Keimmediums ist, desto mehr Körner schicken zuerst die Wurzelspitze vor.

4. Bei der grobkörnigen Sorte beginnt die Vorschickung der Wurzelspitze schon in 24—30% Feuchtigkeit, aber hauptsächlich von 20—24% an. In der feinkörnigen Sorte dagegen liegt diese Grenze bei 12% oder noch niedrigerem Feuchtigkeitsgrad.

5. Bei den entspelzten Körnern ist die Zahl der zuerst die Wurzelspitze vorschickenden Körner weniger, und die eben erwähnte Grenze liegt niedriger als bei den mit Spelzen, die natürliche Folge ihrer Fähigkeit, Wasser leicht aufzusaugen. Bei der feinkörnigen Sorte wird diese Verschiedenheit immer kleiner; das kommt ohne Zweifel daher, daß bei dieser die Wasserabsorption der Körner mit Spelzen viel leichter ist als bei den grobkörnigen.

6. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß unter gleichen Bedingungen die zuerst die Wurzelspitze vorschickenden Körner überhaupt immer später zur Entwicklung kommen als die zuerst die Halmspitze vorschickenden. Dies wird augenscheinlich werden bei der Vergleichung der durchschnittlichen Keimungsdauer, welche aus den oben erwähnten Ergebnissen leicht zu berechnen ist, aber diesen Punkt will ich hier noch unberührt lassen.

Diese Ergebnisse bestätigen die Ansicht, welche ich schon 1910 ausgesprochen hatte, und hier möchte ich nur wieder behaupten, daß die normale gesunde Keimung der Reiskörner mit der hervorbrechenden Halmspitze beginnt.

Als die direkte Ursache der oben erwähnten Erscheinung könnte man vielleicht an das verschiedenartige Verhalten der Fruchtschalen oder Spelzen gegen die verschiedenen Wassermengen denken. Aber das ist keineswegs der Fall; es rührt nur daher, daß, wenn die Wasser-

zufuhr genügend ist, das Halmende schneller wächst, im umgekehrten Fall dagegen das Wurzelende. In letzterem Falle kann man ja häufig die Halmspitze durch die Schalenspaltung sehen, aber ohne daß sie daraus ins Freie tritt, während das Würzelchen immer schneller fortwächst. In anderen Worten ist die oben erwähnte Erscheinung die natürliche Folge der verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeit des Halmchens und Würzelchens bei bestimmten Wassermengen. Mit Rücksicht auf die Physiologie des Reises spielt diese Erscheinung eine wichtige Rolle, denn je schneller die Wurzel wächst anstatt des Halmes, um so leichter ist die Wasseraufnahme, und um so leichter wird ihre Lebenstätigkeit. Da Reis im wesentlichen eine Sumpfpflanze ist, so hat dies eine große Bedeutung im Vergleich mit anderen Gewächsen.

Nun bleibt noch eine andere Frage: Gibt es nicht irgend andere Faktoren, welche den zuerst erscheinenden Teil der Reiskörner bestimmen können? Auch diese Frage wurde 1910 von mir der Forschung unterworfen. Die Wärme, das Licht, die Wassertiefe und das Alter der Körner waren die Gegenstände meiner Untersuchungen, und die gewonnenen Resultate sollen hier folgen. Die Ziffern in der Tabelle zeigen die Prozentzahl der gekeimten Körner während der ganzen Keimungsdauer.

Versuch V.

Temperatur		40° C	35° C	30° C	25° C	20° C	15° C	13° C
Im Wasser ¹⁾	H	97	100	100	100	99	100	96
	W	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0
In der Luft ²⁾	H	0	37	27	66	97	97	98
	W	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	62	73	33	3	0	0

Versuch VI.

	Hell		Dunkel	
	Im Wasser	In der Luft	Im Wasser	In der Luft
H	99	100	100	99
W	0	0	0	0
B	0	0	0	0

Versuch VII.

Wassertiefe	1 cm	3 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
H	100	100	100	100	100	100
W	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0

¹⁾ Im Wasser in einer Tiefe von 1 cm.

²⁾ Auf mit Wasser gesättigtem Fließpapier.

Versuch VIII (in der Luft).

Alter der Körner nach der Ernte	2 Monate	1 Jahr	2 Jahre
H.	80	73	3
W.	0	0	0
B.	19	9	2

Wie aus den vorstehenden Tabellen klar ist, spielen viele physikalische Bedingungen keine Rolle bezüglich des zuerst erscheinenden Teiles der Reiskörner.

Zum Schluß möchte ich die Resultate meiner Untersuchungen folgendermaßen kurz zusammenstellen:

1. Die Reiskörner in ihrer normalen gesunden Keimung pflegen die Halmspitze zuerst vorzuschicken.

2. Die Ursache, welche die Wurzelspitze anstatt der Halmspitze zuerst zum Vorschein kommen läßt, ist wahrscheinlich nur der Feuchtigkeitsmangel.

Über die Kätzchengalle von *Salix reticulata* und eine andere Galle auf Weiden.

Von Adolf Toepffer (München).

(Mit 1 Textabbildung.)

Bei einer Exkursion am 6. Juli 1912 bei St. Gertraud in Sulden sah ich zum erstenmal die heuer sehr häufige, von Fr. Thomas 1885 nach Kärntner Exemplaren beschriebene und 1892 (Wissensch. Beil. zum Programm des Gymnasiums Gleichensee zu Ohrdruf) unter anderen auch für diesen Fundort angegebene Galle der Fruchtkätzchen von *Salix reticulata* L. (Fig. 1). Stark befallene Exemplare fallen sofort durch ihr blaßrosa, später gelbrosa Aussehen in die Augen; oft sind aber auch nur einzelne Blüten vergallt und dann schwer zu sehen. Da die bisherigen Beschreibungen in den Werken von Houard und Ross (be letzterem bin ich selbst Schuld, daß die Angaben, weil uns die Galle unbekannt, mangelhaft ausfielen) nicht charakteristisch sind, so gebe ich hier eine kurze Schilderung nebst Abbildung.

Die Fruchtknoten erscheinen gestaucht und verbreitert (Fig. 2, etwa 20mal vergrößert¹⁾, von oben erwähnter Farbe und enthalten im Innern (Fig. 3, in gleichem Maßstab) statt der Samenträger eine amorphe grünliche Masse; an Stelle der Ovula steigen aus ihr keulenförmige hyaline Gebilde empor, in deren Grunde vereinzelt bei starker Vergrößerung der Rest des Nucellus als kugelförmiger Kern erscheint; der Samenschopf (coma) ist gänzlich verschwunden.

Biegt man den vergallten Fruchtknoten etwas von der Achse ab, so findet man eine orangerote, zwölfgliedrige 1—1.5 mm lange und 0.3—0.5 mm dicke Mückenlarve, die mit ihrer Saugwarze am

¹⁾ Zeichnung von Johanna Toepffer.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [063](#)

Autor(en)/Author(s): Akemine M.

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Keimung von Oryza sativa 194-200](#)