und zwar gerade einschlägige Spezies experimentell nachgewiesen worden[1]).

So langsam die Moränenvegetation jahrweise fortschreitet, so kurz ist anderseits ihr Bestand als pflanzengeographische Formation. Wenn die Moränen einmal zur Ruhe gekommen sind, dann fördert ihre gute mechanische Erschließung verhältnismäßig rasch die weitere Ausbreitung und Verdichtung der Vegetation. Freilich lassen sich dafür sehr schwer bestimmte Zeitwerte nennen; denn nur ganz vereinzelt geben historische Daten sichere Nachricht über ältere, größere Gletscherstände als den der 1850er Jahre. Jedenfalls aber geht die Vegetation auf Moränenboden viel eher in eine zusammenhängende Pflanzendecke über — in den meisten Alpentälern ist er der Hauptträger der Kulturen — als an dem beweglichen Blockschutt der Sturzhalden oder langsam verwitternden Felsgrund. Daraut gründet sich zugleich mit dem Charakter absoluter Jugendlichkeit die Eigenart der Moränenflora gegenüber der Schutt- und Felsflora überhaupt, daß sie im selben Grade — schon für absehbare Zeiten — nur ein Übergangsstadium bedeutet, wie der Moränenschutt die Grundlage künftiger Fruchtbarkeit ist. Die älteren Moränenablagerungen, die talabwärts an den Rand des 1850er Maximums anschließen, sehen wir allenthalben schon dicht überwachsen, an schier uralten Blockhängen und Halden hingegen kommt die Vegetation, zumal in der Hochregion, noch immer nicht über den Typus der Schuttformation hinaus.

(Fortsetzung folgt.)

Die kleistogamen Blüten von *Parnassia palustris* L. und einige teratologische Beobachtungen an Phanerogamenblüten.

Von Dr. Jan Vilhelm (Prag).

(Mit 1 Abbildung und 2 Diagrammen im Texte.)

In der folgenden Abhandlung werden außer den kleistogamen Blüten von *Parnassia palustris* auch einige interessante Abnormitäten an Blüten von *Parnassia palustris*, *Viola odorata*, *Primula elatior* und anderen *Primula*-Arten besprochen werden. Nebstdem sind Bemerkungen über die Knospendeckung der normalen *Parnassia*-Blüte und biologische Beobachtungen an *Viola*-Blüten hinzugefügt.

I. *Parnassia palustris* L.

1. Kleistogame Blüten.

Mehrere Jahre hindurch habe ich Blüten von *Parnassia palustris* in Böhmen in großer Anzahl untersucht, und schon früher in zwei Beiträgen (im Jahre 1899 und 1901) interessante, an dieser Pflanze beobachtete Abnormitäten publiziert.

Im Sommer und Herbst eines jeden Jahres schenkte ich den Blüten der *Parnassia* in verschiedenen Gegenden Böhmens meine Aufmerksamkeit. Im September des Jahres 1909 fand ich auf nassen Wiesen

---

[1]) Vgl. W. Kinzel, Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart, 1913.

in der Nähe der Stadt Jungbunzlau in Nordböhmen unter der „Holovršská Šalda“ bei der Gemeinde Řepov viele Individuen dieser Pflanze mit abblühenden Blüten, welche ein vertrocknetes Gynaeceum hatten. Bei genauer Untersuchung einer großen Anzahl dieser Pflanzen habe ich an einem Individuum bemerkt, daß außer dem normalen Stengel noch ein kurzes, herabgebogenes Stengelchen mit einer grünen, verschlossenen Blüte aus der Blattrosette entspringt. Diese einzige

Fig. 1. Kleistogame Blüte der *Parnassia palustris* in natürlicher Größe. Photographie von Gustav Daněk.

kleistogame Blüte habe ich später zu Hause mit Herbarblumen dieser Art verglichen. Der Unterschied zwischen der kleistogamen Blüten und den normalen Blütenknospen war sehr groß.

Bei dem Vergleich mit älteren, von mir gesammelten und in meinem Herbar aufbewahrten Pflanzen stieß ich noch auf ein zweites Individuum mit kleistogamer Blüte. Diese Pflanze fand ich Ende August 1897 auf Torfwiesen zwischen Paterov und Rečkov in der Nähe der Stadt Weißwasser in Nordböhmen.

In den beiden kleistogamen Blüten sind fünf gleiche Kelchblätter gut ausgebildet, so daß sie die ganze Blüte einschließen. Die Kronblätter sind grün und sehr verkümmert, ebenso wie die Staminodien. Die fünf reifen, fertilen Staubblätter mit ihren eingetrockneten Staubbeuteln liegen dicht über dem Gynaeceum.

Bei der einen dieser kleistogamblütigen Pflanzen war der Stengel nur 5 cm, bei der anderen 7·5 cm lang, gegenüber dem 30·5 cm langen, normalen Blütenstengel desselben Individuums.

Die letztgenannte kleistogame Blüte von *Parnassia palustris* ist in dieser Abhandlung auf der Abbildung Fig. 1 photographisch dargestellt. Leider ist diese Blüte durch das Pressen zusammengedrückt, klein und eingetrocknet, der Stengel ist steif aufrecht gestellt. Ursprünglich war auch hier der Stengel nach der sichtbaren Zusammendrehung heruntergebogen. Zur Vergleichung ist auf der Abbildung auch der untere Teil eines normalen Blütenstengels mit einem Stengelblatt photographisch aufgenommen.

Das Vorkommen kleistogamer Blüten bei *Parnassia palustris* ist bisher nicht bekannt; von verwandten Pflanzenfamilien ist es nur bei den Droseren (Kleistogamie und Autogamie mit Übergängen) und bei *Aldrovanda vesiculosa* bekannt, bei den Saxifragaceen ist es mir nicht vorgekommen.

In dieser Hinsicht vermute ich, daß die kleistogamen Blüten der *Parnassia* relativ häufig vorkommen. Dieses besondere, aber auch bei vielen anderen Pflanzen (z. B. *Viola*) ganz regelmäßige Auftreten kleistogamer Blüten wird jedoch von den Botanikern auf dem Standorte zu Ende der Vegetationsperiode oft übersehen.

Nach der Grummeternte pflegt das Vieh die feuchten Wiesen so abzuweiden, daß niemand die Blattrosetten der *Parnassia* beachtet. Meiner Ansicht nach kommen kleistogame Blüten bei *Parnassia* nur an den, am spätesten blühenden Individuen auf demselben Standorte vor. In den letzten zwei Jahren hatte ich keine Gelegenheit, diese Standorte kleistogamer *Parnassia*-Blüten zu besuchen. Voriges Jahr habe ich auf einer nassen Wiese bei Jabkenic nächst Lautschin (Bezirk Jungbunzlau) in Nordböhmen keine einzige derartige Blüte unter den dort in geringer Anzahl wachsenden Individuen dieser Pflanze angetroffen.

Die eigentliche Ursache der Bildung kleistogamer Blüten bei *Parnassia palustris* ist mir bisher nicht klar geworden. Einstweilen geht meine Meinung über die Ursache des Auftretens dieser Blüten auf den mir sehr gut bekannten Standorten dahin, daß sie auf unzureichender Ernährung beruht.

Ich hoffe, daß man nach Veröffentlichung meiner Funde dieser Frage größere Aufmerksamkeit widmen, und daß es gelingen wird, der eigentlichen Ursache der Bildung kleistogamer Blüten in nächster Zeit auf den Grund zu kommen.

Das Auftreten kleistogamer Blüten bei *Parnassia* ist vom systematischen Gesichtspunkte aus interessant, da derartige Blüten in den verwandten Familien nur bei den Droseraceen vorkommen.

2. Abnormale Blüten.

In den letzten Jahren ist es mir gelungen, wieder einige abnorme Blüten von *Parnassia palustris* auf den Wiesenmooren von Hrabanov bei Lysá an der Elbe in Mittelböhmen aufzufinden.

Die letzten Funde dieser Abnormalblüten gehören dem sechszähligen Grundtypus an. So fand ich — wie schon früher, im Jahre 1899 — (l. c., Österr. botan. Zeitschr., 1901, S. 201, Fig. 1) eine abnorme Blüte, deren Kreis der Kelch- und Kronblätter ganz gleich sechsgliedrig vorhanden war. Die Zahl der übrigen Blütenteile war normal, also fünf Staubblätter, fünf Staminodien und vier Fruchtblätter. Die episepalen Staubblätter standen immer hinter den Kelchblättern, zwischen zwei Kronblättern und vor dem sechsten Kelchblatte, wo sich kein Staubblatt gebildet hat, befand sich ein breites Blättchen des Staminodiums.

Die Form dieses Staminodiums ist gegenüber den anderen, in dieser Blüte befindlichen, breiter. Der mittlere Strahl verlängert sich an der Innenseite nicht nach unten in einen Wulst, wie gewöhnlich. Am oberen Rande entspringen ungleiche Stieldrüsen, deren Zahl 22 beträgt, und welche in fünf Gruppen angeordnet sind. In der ersten Gruppe sind drei, in der zweiten vier, in der dritten, obersten, fünf und auf der anderen Seite auch zwei Gruppen mit je fünf Stieldrüsen. Es ist kein Unterschied zwischen Mittel- und Seitenstrahlen zu bemerken.

Die übrigen Staminodien haben 11—13 Stieldrüsen. Dieses abnorme Staminodium ist sehr interessant und sehr ähnlich den Staminodien bei *Parnassia californica* (Gray) Greene, welche von einigen Botanikern als eigene Art, aber auch als Varietät von *Parnassia palustris* aufgefaßt wird. Die Ähnlichkeit des abnormen Staminodiums von *Parnassia palustris* zeigt den gemeinschaftlichen Ursprung der beiden Arten.

Die Beobachtungen der abnormen Staminodienformen sind sehr wichtig, weil die ganze Systematik der Parnassien auf diesem Merkmal beruht.

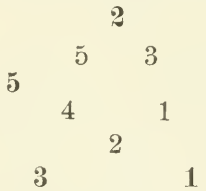
Auf demselben Standorte fand ich noch andere abnorme Blüten von *Parnassia palustris*. Zwei Blüten waren, was die Perigonblätter anbelangt, ganz regelmäßig und im Androeceum sechsgliedrig, mit einem fünfzähligen Gynaeceum. Diese Blüten glichen vollkommen meinen früheren Funden (l. c., Österr. botan. Zeitschr., 1901, Fig. 3) auch in der Stellung des Gynaeceums zu den anderen Blütenteilen.

Noch eine bis dahin von mir nicht gesammelte abnorme Blüte habe ich auf der Wiese in Hrabanov gefunden. Im ganzen war diese Blüte von der normalen *Parnassia*-Blüte nicht abweichend, nur die Zahl der Kronblätter betrug sechs. Zwischen zwei Sepalen standen zwei ganz gleiche Petalen und vor ihnen befand sich ein etwas größeres Staminodium als die anderen (mit 11—13 Stieldrüsen) in der Blüte. Auch hier zeigte die Zahl der Stieldrüsen, welche zusammen 17 betrug, abnorme Verhältnisse. In der Lücke, wo das Staminodium einen größeren Platz einnahm, wuchs es in komplizierter und vollkommener Form auf.

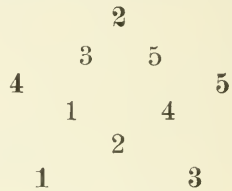
Es ist merkwürdig, daß diese vielgliedrigen Staminodien besonders bei abnormen Blüten mit vielzähligen Perianthblättern vorkommen. Die Zahl der Stieldrüsen bei normalen Pflanzen von *Parnassia palustris* beträgt 7—21, gewöhnlich 11; bei den anderen Arten ist die Zahl der Stieldrüsen kleiner als 7, oft nur 3 und bei *Parnassia tenella* Hook. et Thoms. besteht das Staminodium nur aus einer dicken Säule, welche einen kugelig-drüsigen Kopf trägt.

3. Die Knospendeckung der normalen Blüten.

Bei der Untersuchung größerer Mengen von *Parnassia*-Blüten und beim Studium der Blütenknospen in der Natur fand ich stets, daß die Knospendeckung der Perianthblätter in der Blütenknospe vor dem Aufblühen einem der zwei nachstehenden Schemen folgt:



1. Schema.



2. Schema.

Diese Schemen stimmen mit den Beobachtungen von Wydler (l. c., Flora, 1857) überein. Im Jahre 1911 bemühte ich mich diese Verhältnise der Knospendeckung der Blütenhülle bei *Parnassia palustris* auch statistisch festzustellen. In der ersten Versuchsserie waren von 100 Blütenindividuen 62 nach dem ersten Schema, 38 nach dem zweiten Schema orientiert. Bei den weiteren Serien habe ich ähnliche Ergebnisse konstatiert: Zwei Drittel nach dem ersten und ein Drittel nach dem zweiten Schema. Außerdem fand ich oft bei manchen Individuen einige Abweichungen und unklare Deckungen der Perigonblätter.

Ob diese Resultate meiner oben erwähnten Beobachtungen bei weiterer Prüfung eines recht reichlichen. von verschiedenen Lokalitäten stammenden Materials Bestätigung erfahren werden, muß ich mir für eine spätere Zeit vorbehalten.

II. *Viola odorata* L.

1. Abnorme Blüten.

Ich habe heuer sehr viele, am Prager Markte gekaufte Blüten von *Viola odorata* untersucht und darunter zwei zweispornige Blüten gefunden.

Die zwei- bis fünfspornigen Blüten der *Viola* sind schon von langer Zeit her (l. c., z. B. Leers, Flora Herbornensis, 1789, De Candolle in seiner Organographie, 1828, Penzig in dessen Pflanzenteratologie, 1890) bekannt. Diese Abnormitäten sind ein schönes Beispiel der Veränderung zygomorpher Blüten.

Die eine der oberwähnten abnormen Blüten (Diagramm Fig. 2) ist vollkommen vierzählig. Die vier Kelchblätter nehmen nicht die Kreuzstellung ein, wie sie bei regelmäßigen vierzähligen Blüten gewöhnlich ist.

sondern die Stellung der Kelchblätter ist ganz unregelmäßig. Von den vier Kronblättern besitzen zwei nebeneinander stehende Petala Sporne. Die Kelch- und Kronblätter beider Kreise wechseln regelmäßig ab.

Von den vier Staubblättern haben drei die bekannten Fortsätze, von denen zwei in den einen und der dritte in den anderen Sporn der Krone hineinragen. Der Fruchtknoten besteht aus vier Fruchtblättern.

Die Gliederzahl aller Blütenformationen beträgt vier; in jedem Kreise sind vier Blütenteile vorhanden. Die Zygomorphie der Blüte ist durch die Entwicklung der vollkommen vierzähligen Blüte verändert. Die Anordnung der Blütenteile ist teilweise unregelmäßig.

Außerdem ist aus dem Diagramme noch zu ersehen, daß vielleicht eine Symmetrieebene über die Mitte des Kelchblattes zwischen zwei gespornten Petalen durch die Mitte der Blüte durchlaufen konnte. Es ist dies eine merkwürdige Veränderung der zygomorphen Symmetrie der

Fig. 2. Diagramm einer vierzähligen abnormen und zweispornigen Blüte von *Viola odorata.*

Fig. 3. Diagramm einer fünfzähligen und zweispornigen Blüte von *Viola odorata.*

abnormen Blüte, welche wir infolge des nicht entwickelten Fortsatzes bei dem vierten Staubgefäße für eine unregelmäßige Blüte halten müssen.

In dieser Blüte ist allgemein eine numerische Reduktion der Blütenteile in allen Kreisen eingetreten; die vollkommen vierzählige und zweispornige abnorme Blüte bemüht sich aber, die Zygomorphie in der abweichenden Richtung beizubehalten.

An dem Blütentrieb erwuchs nur ein verkümmertes Blättchen.

Die zweite abnorme Blüte von *Viola odorata* unterschied sich wesentlich nur durch die Zahl der Blütenteile, deren Anzahl jener bei den normalen Blüten entsprach. Die fünf Kelchblätter wechselten mit fünf Kronblättern ab. Ebenso wie bei der früher erwähnten abnormen Blüte besitzen zwei Petala Sporne. Das Kelchblatt zwischen den zwei gespornten Petalen war etwas größer als die anderen Kelchblätter.

Von den fünf Staubgefäßen ragen mit ihren Fortsätzen zwei in den ersten Sporn und das dritte Staubgefäß mit gleichem Fortsatz in den zweiten Sporn hinein. Das vierte und fünfte Staubgefäß war

vollkommen ohne spornigen Fortsatz. Die drei Karpelle in dieser Blüte entsprechen denen in der normalen Blüte.

Die Symmetrieebene der Blüte führt durch die Mitte des Kelchblattes zwischen den zweispornigen Kronblättern und durch die Mitte der Blüte (s. Diagramm Fig. 3). Aber man findet nur drei Staubblätter mit spornigen Fortsätzen und darum ist die ganze Blüte unregelmäßig.

Bei diesen zwei Blüten ist beachtenswert, daß mit der Entwicklung von zwei Spornen an den Kronblättern zugleich auch die nächststehenden Stamina mit Fortsätzen versehen sind. Da diese Frühlingsblüten chasmogam sind, so müssen wir diese Einrichtungen der zwei abnormen Blüten als eine Vervollkommnung des Lockmittels für die Insekten und als eine Erhöhung der Bestäubungsmöglichkeit und Samenerzeugung ansehen.

2. Bemerkungen zu den biologischen Beobachtungen.

Es ist allgemein bekannt, daß nur wenige Frühlingsblüten der *Viola odorata* zur Reife gelangen und reife Samen ansetzen. Die Mehrzahl dieser Blüten stirbt nach dem Abblühen ab. Die Pflanzen besitzen aber die vegetative Vermehrungsmöglichkeit durch Ausläufer (Stolonen). Außerdem bilden dieselben Individuen kleistogame Sommerblüten.

Ich beobachte das Blühen der Veilchen schon viele Jahre hindurch im botanischen Garten, oft schon vom Februar an.

So lange die Veilchen unter anderen Pflanzen im Frühjahr blühen, werden fast alle Blüten von einer Unzahl von Bienen und Hummeln, besonders an sonnigen Stellen besucht. Ich widmete diesen Veilchen (*Viola odorata* und *V. cyanea*) meine besondere Aufmerksamkeit und fand später an ihnen nach dem Abblühen häufig gut ausgebildete Kapseln mit reifen Samen. Im Sommer erschienen an denselben Individuen kleistogame Blüten meistens nur selten, welche aber ebenfalls zur Reife gelangten.

Auf Grund meiner an *Viola* angestellten Beobachtungen führe ich noch folgende einige Jahre hindurch vorgekommene Eigentümlichkeiten an. In einem Teppiche der *Viola odorata* befand sich eine pelorische Form gefüllter Blüten, an welchen keine Spur von Antheren und Fruchtknoten zu finden war. Die Bienen beachten diese gefüllten Blüten nicht, während die Hummeln diesfalls anfangs keinen Unterschied machten und sich von einer Blüte zur anderen, auch auf diesen gefüllten Blüten niederließen. Später jedoch schenkten sie den gefüllten Blüten keine Beachtung mehr.

III. *Primula elatior* Jacqu. und andere *Primula*-Arten.

Abnorme Blüten.

Im heurigen Frühjahre erhielt ich viele Hunderte von Blüten der *Primula elatior* aus der Umgebung der Stadt Beroun in Mittelböhmen, worunter auch einige abnorme Blüten sich vorfanden. Außerdem habe ich viele Pflanzen dieser Art auf dem hiesigen Markte und oft kultivierte Primulenhybriden gekauft.

Am häufigsten zeigten sich da Abnormitäten bezüglich der Zahl der Kelchblätter bei sonstiger Normalität der anderen Blütenteile. Einige

Blüten hatten die Kelch- und Kronblätter sechszählig, die Staubblätter und Karpelle normal. Bei anderen waren außer sechszähligen Perigonen auch sechs Staubgefäße vorhanden. Der Fruchtknoten war gewöhnlich normal. In einigen Blütenständen, mit fünf- und sechszähligen Blüten, welche 5—6 Blüten hatten, habe ich fast stets die Hälfte (2—3) abnormaler Blüten festgestellt. Nur sehr selten war bloß eine abnorme Blüte in dem Blütenstande.

In einer Blüte mit sechszähligem Perigon fand ich zwölf, in zwei Kreisen schön entwickelte, übereinander gestellte und regelmäßig alternierende Stamina. In dieser Blüte fand ich ein kurzes Pistill und Staubblätter des zweiten Kreises, welche zur Mündung der Blumenkronröhre verschoben waren. Die abnormen Stamina des zweiten Kreises standen vollkommen episepal und stets zwischen zwei Blumenkronzipfeln. Die Staubfäden und Staubbeutel waren gleich groß und lang. Der Fruchtknoten war normal.

Diese Abnormität bestätigt wieder frühere Funde abnormaler *Primula*-Blüten mit dem zweiten Kreise fertiler Staubblätter.

Ein ähnlicher Fund einer vollkommen pentazyklischen, aber fünfzähligen Blüte der *Primula officinalis* L. ist im Jahre 1907 von Vlad. Vlček (l. c., Výr. zpráva gymn. v Král. Hradci) publiziert. In diesem Falle alternierten zehn Staubblätter in zwei Kreisen; die drei Fruchtknoten in dieser Blüte waren aber abnorm entwickelt. Ähnliche Beobachtungen sechszähliger Blüten der *Primula auricula* L. mit zwölf Staubblättern sind von L. Marchand in den „Botanischen Waarnemingen“ im Jahre 1830 abgebildet worden.

Die Bildung episepaler Stamina in sechszähligen Blüten der *Primula elatior* stimmt vollkommen mit den Anschauungen vieler Systematiker und Morphologen über die Abortierung des äußeren Kreises der Staubblätter bei der Gattung *Primula* überein. Velenovský sagt in seiner „Vergleichenden Morphologie“ (l. c., III. Teil), daß diese Abortierung bei *Primula* am besten durch Abnormitäten und Vergleichung der Verhältnisse in verwandten Gattungen und Familien erklärt werden kann.

Ich beobachtete ferner die Verwandlung des zweiten Staubblätterkreises in Staminodien bei *Primula elatior* und anderen *Primula*-Arten.

Zahlreiche Blüten eines Blütenstandes hatten oft an allen episepalen Staublättern orangegelbe Staminodien. In einigen Blüten zeigten sie sich als kleine doppelte Zähnchen oder Höckerchen an der Mündung der Blumenkrone.

Auf den unteren Teilen der Staminodien waren schon mit bloßem Auge kugelige, hell glänzende Honigtropfen bemerkbar. Die Sezernierung erfolgt sehr häufig aus dem drüsigen Gewebe. Unter dem Mikroskop erscheint das Sekret ganz deutlich.

Diese Gebilde bemerkte ich namentlich an Hybriden von *Primula elatior* und von der, in den Gärten kultivierten *P. auricula* mit buntfarbigen, rotgelben Blüten. Bei diesen Hybriden waren oft auch die Staminodien sehr stark entwickelt. Manchmal treten sie wieder nur als geteilte, gelbliche Blättchen auf.

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 Anpassungsthorien. Biolog. Zentralbl., XXIV, 1904.

7. Leers: Flora Herbornensis. 1789.

8. Marchand L.: Botanische Waarnemingen. Bydragen tot de natuurk. 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

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): Vilhelm Jan

Artikel/Article: Die kleistogamen Blüten von Parnassia palustris L. und einige teratologische Beobachtungen an Phanerogamenblüten. 186-194