Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 5 (1858-1859)

Artikel: Zur Keimungsgeschichte des Maiskornes
Autor: Planta, A. v.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594965

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

XI.

Zur
Keimungsgeschichte des Maiskornes.

Von Dr. A. v. Planta.

Die vorliegende Arbeit wurde von mir auf das Ansuchen eines meiner Freunde unternommen und es bilden die nachfolgenden Zahlen die Mittel aus 140 Bestimmungen, die bei den betreffenden einzelnen Stoffen nie bis zum Betrage eines Prozentes differirten. Sie machen den chemisch quantitativen Theil einer sehr ausführlichen, physiologisch-mikroscopischen Arbeit aus, deren Abschluss leider durch eine neue Lautbahn der Thätigkeit meines Mitarbeiters *) in's Stochen gerathen ist und ich überlasse daher die physiologischen Schlüsse, welche meine Zahlen liefern mögen, den Pflanzenphysiologen selbst, während ich mich hauptsächlich mit dem chemischen Theile der Sache befasse.

Das Material zu dieser Arbeit bestand:

a) Aus ganz reifen, gleichmässig ausgesuchten Maiskörnern, die in mässig gutem Boden gewachsen waren;

b) Aus diesen Körnern welche soweit gekeimt waren, dass das Würzelchen 50—60 Millimeter, das Stengelchen 10—

---

*) Herr Dr. Papon derzeit in Bern.

15 Millimeter lang waren. Das hornartige Eiweiss der Saamenperipherie hat sich theilweise schon heller gefärbt, die Körner verbreiten beim Trocknen und namentlich beim Reiben in der Schaale einen deutlichen Geruch nach Malz. Ich nenne dieses die I. Periode;

c) Aus Körnern die in der Keimung einen Schritt weiter vorgerückt waren, so dass das Wachsthum des ersten Knotens der Pflanze begann. In diesem Stadium beträgt die Länge des Würzelchens 130—150, diejenige des Stängelchens 30—35 Milimeter. Die Spitze des Stengelchens ist lebhaft grün gefärbt, die Blätter aber noch nicht entfaltet. Das Würzelchen hat noch keine Wurzelästchen. Das gelbe, hornartige Eiweiss des Saamens ist beinahe gänzlich gebleicht und weich, der ganze Saame riecht schon als frisch, scharf nach Senföl und beim Trocknen nach Malz. Dieses nenne ich die zweite Periode der Keimung.

Was nun die Methode der Untersuchung betrifft, so habe ich für die einzelnen Rubriken folgenden Gang eingeschlagen:

1) *Wasser.*

Der ungekeimte, lufttrockene Saamen der schon über ein Jahr alt war wurde ganz fein gepulvert und im Luftbade bei 100° getrocknet. Die *gekeimten* Körner dagegen, wurden mehrere Wochen in einer mittleren Temperatur von 15° C. lufttrocken gemacht, mit einem Pinselchen äusserst sorgfältig gereinigt und nach dem Pulvern und sehr gleichmässigen Wischen partienweise im Liebig'schen Trockenapparat mittelst eines trockenen Luftstromes bei 100° wasserfrei hergestellt. Das Wasser konnte auf diese Weise nach kurzer Zeit entfernt werden, ohne dass sich die Substanz bräunte und flüchtiges Oel verdunstete.

2) *Asche.*

Es wurden hierzu die gewogenen ganzen Körner in der Platinschaale bei mässiger Glühhitze verkohlt, dann fein gepulvert und endlich zu Asche umgewandelt. Der Wassergehalt wurde berechnet.

3) *Fett.*

Das bei 100° vollkommen getrocknete Pulver mit wasserfreiem Aether erschöpft und letzteres abdestillirt lieferte das Maisöl. Dasselbe besitzt einen specifischen Geruch und wird gegenwärtig im südlichen Frankreich fabrikmässig dargestellt. Offenbar besteht dieses Maisöl aus 2 verschiedenen Oelen, wovon das eine viel flüchtiger ist als das andere. Das flüchtigere scheint sich erst während der Keimung zu bilden.

4) *Zucker.*

Die Bestimmung von Zucker und Dextrin im Einzelnen vorzunehmen hielt ich für überflüssig, indem sie sicherlich bei der Ernährung die gleiche Rolle spielen. Das Maispulver wurde daher mit je 100 C. Cm. Wasser öfters geschüttelt, hievon 50 C. Cm. klar abgezogen und der Zucker mittelst der alcalischen Kupferlösung nach Fehling bestimmt. Die Zuckerhaltige Flüssigkeit wurde stets zuerst mit verdünnter Säure gekocht, diese mit Alkali abgestumpft und sich überzeugt, dass die Kupferlösung für sich gekocht keinen Niederschlag bildete.

5) *Stärke.*

Sie wurde zuletzt aus der Differenz bestimmt.

6) *Holzfaser.*

Das fein geriebene Pulver wurde zuerst 24 Stunden bei 100° C. mit einer äusserst verdünnten nur 2 % Schwefelsäurehydrathaltigen Säure behandelt, dann filtrirt und ausgewaschen, sodann mit einer 2 % Kalihydrathaltigen Lauge ebenfalls 24 Stunden bei 100° erhitzt, endlich

filtrirt und im gewogenen Filter getrocknet. Auf je 1 Gramm. Trockensubstanz wurden 30 C. Cm. Flüssigkeit verwendet und zum gleichmässigen Ersetzen des verdunstenden Wassers der Kolben mit einem aufwärts gehenden und abgekühlten Rohr versehen.

7) *Albuminate.*

Der Stickstoff wurde nach der Varentrapp-Willschen Methode bestimmt und die Proteinverbindungen durch Multiplication mit 6,4 berechnet.

Es ist nicht zu verkennen, dass diese Methoden der Bestimmung theilweise ihre Unvollkommenheiten haben, so dass die Resultate nicht überall einen absoluten Werth beanspruchen können (ich habe hierbei namentlich die Zellstoffbestimmung vor Augen), allein mit grösster Sorgfalt und unter möglichst gleichen Verhältnissen ausgeführt, verlieren die erhaltenen Resultate Nichts von ihrem relativen Werthe, den sie im vorliegenden Falle allein zu beanspruchen haben.

Ich führe meine Zahlenresultate nachfolgend tabellarisch auf, wobei in der ersten Tabelle der Wassergehalt erscheint, während die zweite auf Trockensubstanz berechnet ist. Die klein gedruckten Zahlen in den Ecken links bezeichnen die Zahl der Bestimmungen, aus welchen das Schlussresultat als Mittel gezogen worden ist:

	Ungekeimter Saamen		I. Periode.		II. Periode.	
Wasser	8	13.50	12	11.47	9	12.04
Asche	7	1.59	11	2.51	6	2.45
Zellstoff	14	2.47	6	1.96	4	2.59
Fett	6	6.29	10	3.94	6	3.97
Zucker	14	5.61	10	7.95	4	17.79
Stärke		57.94		59.07		47.75
Albuminate	4	12.60	5	13.10	5	13.41
		100.00		100.00		100.00
	Auf Trockensubstanz berechnet:					
Wasser		—		—		—
Asche		1.59		2.51		2.45
Zellstoff		2.47		1.96		2.59
Fett		6.29		3.94		3.97
Zucker		5.61		7.95		17.79
Stärke		71.44		70.54		59.79
Albuminate		12.60		13.10		13.41
		100.00		100.00		100.00

Suchen wir diese Zahlen im Organismus des keimenden Kornes zu deuten, so möchten sie zu folgender Auffassungsweise der chemischen Prozesse in demselben führen:

1) Das Wasser nimmt nach den vorliegenden Zahlen scheinbar bis zur ersten Periode ab, alsdann bis zur zweiten zu und erreicht im gereiften Saamen wieder sein Maximum. Diese Abnahme während dem ersten Keimungsacte ist sehr unwahrscheinlich und rührt offenbar davon her, dass beim Trocknen der gekeimten, also aufgesprungenen und der Austrocknung zugänglicheren Saamen schon bei gewöhnlicher Lufttemperatur weit mehr Wasser verdunsten kann als aus den dichtgeschlossenen, compacten Räumen des ungekeimten Kornes. Die Zu-

nahme tritt unter gleichen Verhältnissen indess deutlich hervor bei der zweiten Periode. Die Nothwendigkeit der Zunahme an Wasser im keimenden Korne als vermittelndem Elemente für die Bewegung des löslichen Materiales da und dorthin, zum Aufbau des Würzelchens wie des jungen Stengelchens ist leicht begreiflich, und muss in dem Maasse grösser werden, als die Entwicklung sich ausdehnt. Das Wasser ist die Locomotive, die Lebenskraft deren Führer.

2) *Asche.*

Die mineralischen Bestandtheile oder das Knochengerüste der jungen Pflanze nimmt, wie wir sehen, proportional zu ihrer Entwicklung ebenfalls zu. Vom ungekeimten Saamen bis znr ersten Periode ist sie sehr bemerkbar, von da bis zur zweiten scheint sie eher abzunehmen.

3) *Zellstoff.*

Betrachtet man die Zahlen der ersten und zweiten Keimungsperiode so sieht man, dass im Verhältniss der Oberflächenausdehnung der jungen Pflanze auch das Material ihres organischen Gebäudes zunimmt. Auffallend und unwahrscheinlich ist die Abnahme des Zellstoffes von dem ungekeimten Saamen bis zur ersten Periode. — Allein auch diese Abnahme liegt sicherlich in der Methode der Analyse, indem auch bei den verdünntesten Lösungsmitteln die Einwirkung auf die äusserst zarte Zellenwand dennoch zu stark ist und Spuren von Zellstoff mit dem Stärkmehl gelöst werden, wobei die Prozente des Zellstoffes den Verlust zu büssen haben. — Es ist sicherlich auch hier eine stete Zunahme zu erwarten.

4) *Fett* (Oel).

Mit dem Sprengen der Saamenschaale durch das Würzelchen beginnt sehr wahrscheinlich eine stetige und gleich-

förmige Zersetzung des Oeles. Es ist sehr wohl denkbar, dass die bedeutende Abnahme an Oel gleich Anfangs bis zur ersten Periode damit zusammenhängt, dass dieses einen Theil seines Kohlen- und Wasserstoffes als Kohlensäure und Wasser abgibt und durch diesen langsamen Verbrennungsprozess dem jungen Keime die nöthige Wärme liefert. — Von der ersten Periode aufwärts zur zweiten bleibt sich die Oelmenge gleich und ist das Bedürfniss nach dieser Oxydation für den Lebensprozess des Saamens vielleicht weniger gross.

5) *Zucker.*

Dieser nimmt während dem ganzen Verlauf der Keimung stetig zu. Das Material zu seiner Bildung liefert unstreitig das Stärkmehl unter dem Einflusse der Diastase, welche sich beim Trocknen der gekeimten und gepulverten Körner auch deutlich zu erkennen gibt. Die Zahlen des Stärkmehls stehen in deutlicher Wechselwirkung mit denjenigen des Zuckers. Aus dem Zucker bildet sich Pflanzenfaser die ihrerseits zum Aufbau der neuen Zellen der Radicula verwendet wird.

Die auffallende Zuckerzunahme von 10 % von der ersten zur zweiten Periode steht in enger Beziehung zum lebhaftesten Aufbau des jungen Würzelchen und Stengelchen.

6) *Stärke.*

Ihre hohe Stelle als Zucker und in letzter Form als Zellstoff, oder Gehäuse für das ganze stoffliche Inventar der Pflanze habe ich eben besprochen. Ihre Wechselwirkung zum Zucker selbst tritt aus einem Blicke in die Tabellen deutlich hervor.

7) *Albuminate.*

Die Proteinstoffe endlich befinden sich in einer steten,

allein langsam heranwachsenden Zunahme und stehen weniger in Wechselwirkung zu den übrigen nähern Bestandtheilen als jene unter sich.

Das Voranstehende möge ein schwacher, wenn auch nicht weniger mühsamer Beitrag dazu sein, die Vorgänge in der geheimnissvollen Werkstätte des Pflanzenorganismus, die man theoretisch schon kennt, auch mit Zahlen factisch und quantitativ begründen zu helfen und auf diese Weise einen Baustein liefern zu jenem hehren Tempel der Deutungen im Gebiete des vegetativen Lebens an dem so emsig gehämmert wird und der doch kaum aus seinen Fundamenten hervor zur Oberfläche der Erde zu ragen vermag.