

## Untersuchung der Embryonen von ungekeimtem Roggen, speciell auf ihren Gehalt an Diastase.

Von Prof. Dr. K. Nachbaur.

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juli 1882.)

Nach den Angaben von Dubrunfaut (Gmelin, Handbuch der organ. Chemie, 4. Auflage, IV. Bd., III. Abthlg., S. 2388) findet sich schon in den ungekeimten Getreidearten Diastase. Er schliesst dies daraus, dass Stärkemehl durch kalt bereiteten Aufguss von rohem Weizen und Roggen oder von roher Gerste bei 50° C. verflüssigt wird und Gerbsäure aus diesen Flüssigkeiten fermentirend wirkende Niederschläge erzeugt.

Diese Anschauung findet durch die Untersuchung von Gorup-Besanez (Berl. Ber. VII, 1478) über das Vorkommen eines diastatischen und peptonbildenden Fermentes in den Wicken-samen eine directe experimentelle Bestätigung und seither wurden diastatische Fermente in den verschiedensten stärkemehlreichen und ölhaltigen Samen, in Kartoffeln, Wurzeln, Rüben, in den Knospen der Bäume und verschiedenen anderen Pflanzentheilen nachgewiesen (Physiol. Chemie der Pflanzen von Dr. E. Ebermayer, S. 680).

Bei dieser Sachlage schien es mir von Interesse, den Versuch zu wagen, jenen Theil des Getreidesamens zu ermitteln, welcher als unmittelbarer Träger des diastatischen Fermentes anzusehen sei.

Meine Aufmerksamkeit richtete sich diesbezüglich aus nahe-liegenden Gründen zunächst auf die Embryonen der Getreide-samen und ich konnte dieses Material um so leichter zum Gegen-stande einer ersten Untersuchung in der angegebenen Richtung machen, als es durchaus nicht schwer hält, sich beliebige Mengen desselben zu verschaffen, da unsere Mühlen, um dem Mehle eine möglichst rein weisse Farbe zu geben und es vor dem sogenannten Muffigwerden zu schützen, die Embryonen aus dem Getreide vor seiner Vermahlung durch den Process des Abspitzens mit möglichster Sorgfalt entfernen.

Das meiner Arbeit zu Grunde liegende Materiale entstammte einem russischen Roggen, welcher, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in seiner Zusammensetzung übereinstimmt mit den mittleren Werthen der für verschiedene Roggensorten erhaltenen analytischen Angaben.

0·8095 zerriebener Roggen verlor 0·0965 Grm. oder 11·92 Perc. Wasser.

12·4285 zerriebener Roggen hinterliess 0·144 Grm. oder 1·16 Perc. Fett.

0·515 Grm. Roggen gaben 10·3 CC. Stickstoff bei 16° C. und 740 Mm. Barometerstand, d. i. 0·01166 Grm., oder 2·26 Perc. Stickstoff, entsprechend 14·12 Perc. Proteïnsubstanz.

0·855 Grm. Roggen hinterliessen 0·014 Grm. oder 1·63 Perc. Asche.

Nach Dr. J. König (die menschl. Nahrungs und Genussmittel) ergab eine Reihe von 44 Roggenanalysen folgende Werthe, neben welche ich die von mir gefundenen setze.

	Minimum	Maximum	Von mir gefunden
Wasser.....	8·51	19·43	11·92
Proteïnsubstanz .....	7·89	17·36	14·12
Fett .....	0·90	2·81	1·16
Gummi, Stärke, Dextrin und Holzfaser.....	63·52	76·37	71·17
Asche .....	1·40	2·20	1·63
			100·—

Das specifische Gewicht des von mir untersuchten Roggens war = 1·245.

Es schien mir nun von Interesse, die Zusammensetzung der Embryonen selbst, in qualitativer und quantitativer Beziehung festzustellen, und habe ich in ersterer Richtung in vollständiger Übereinstimmung mit den Angaben der Pflanzenphysiologen gefunden, dass die fraglichen Embryonen zunächst Proteïnsubstanzen, Fett, Cellulose, im Wasser lösliche Bestandtheile (Zucker), Asche, Wasser, aber kein Stärkemehl enthalten.

Die quantitative Analyse wurde genau in der für die Untersuchung von Getreidearten üblichen Art durchgeführt und lieferte folgende Resultate.

0·7577 Grm. lufttrockene Embryonen hinterliessen nach der Einäscherung im Platintiegel 0·0337 Grm., oder 4·44 Perc. Asche.

0·394 Grm. Embryonen gaben bei 100° im Vacuum getrocknet 0·0383 Grm., oder 9·72 Perc. Wasser ab.

0·9001 Grm. Embryonen gaben bei 100° C. im Vacuum getrocknet 0·0842 Grm., oder 9·35 Perc. Wasser; im Mittel also 9·58 Perc. Wasser.

10·643 Grm. Embryonen gaben durch Extraction mit Äther 1·339 Grm., oder 12·58 Perc. Fett.

12·150 Grm. Embryonen, mit Äther extrahirt, ergaben 1·4005 Grm., 11·52 Perc. Fett; im Mittel also 12·05 Perc. Fett.

0·3557 Grm. Embryonen ergaben nach Dumas Methode gebrannt 22·6 CC. Stickstoff von 24·5° C. bei 741 Mm. Barometerstand, d. i. 0·02457 Grm., oder 6·90 Perc. Stickstoff, entsprechend 43·12 Perc. Proteïnsubstanz.

0·4137 Grm. Embryonen, bei 100° im Vacuum getrocknet, gaben 26 CC. Stickstoff von 10·1° C. bei 736 Mm. Barometerstand, d. i. 0·03 Grm., oder 7·29 Perc. Stickstoff, entsprechend (auf lufttrockene Substanz berechnet) 41·12 Perc. Proteïnsubstanz.

0·233 Grm. bei 100° getrocknete Embryonen gaben 0·333 CO<sub>2</sub> und 0·150 H<sub>2</sub>O. Daraus berechnet sich

$$C = 38·97$$

$$H = 7·12$$

und auf die lufttrockene Substanz reducirt

$$C = 35·13$$

$$H = 8·21$$

8·777 Grm. Embryonen gaben 3·960 lösliche Substanz, d. i. 45·11 Perc., in welcher sich ein Körper (Zucker) befindet, welcher alkalische Kupferlösung reducirt, dessen Menge jedoch nicht bestimmt werden konnte.

Die Dichte der Embryonen wurde gleich 1·13 gefunden, auch wurde eine gezählte Menge gewogen, wobei sich ergab, dass 2988 Stück auf ein Gramm gehen.

Übersichtlich zusammengestellt bekommen wir als Resultat der Analyse:

Asche.....	4·44	Perc.
Wasser.....	9·58	„
Fett.....	12·05	„
Proteinstoffe.....	42·12	„
lösliche Substanz....	45·11	„
spec. Gewicht.....	1·13	„

Es ist überflüssig, auf den auffallend grossen Gehalt der Embryonen an Proteinstoffen und an Fett hinzuweisen.

Der letztere ist es hauptsächlich, welcher die Veranlassung zur Entfernung der Embryonen aus dem Getreide bei seiner Vermahlung bildet, denn das Fett zeichnet sich durch grosse Neigung zum Ranzigwerden aus und dürfte auf diesen Umstand vorzugsweise das Muffigwerden des Mehles zurückzuführen sein.

Was nun die Lösung der mir eigentlich gestellten Aufgabe anbelangt, so wurde zunächst eine genügende Menge von Embryonen durch sorgfältiges Aussuchen von allen fremdartigen Beimengungen, anhängendem Mehle u. dergl. befreit und die Gewinnung des diastatischen Fermentes genau in der von Gorup-Besanez in der obcitirten Abhandlung angegebenen Methode versucht, d. h. die feinzerstossenen Embryonen wurden zunächst mit käuflichem, absolutem Alkohol und sodann mit syrupösem Glycerin ausgezogen, der Glycerinauszug colirt, die Lösung tropfenweise in ein Gemisch von Alkohol und Äther eingetragen, der entstandene Niederschlag wieder mit Glycerin behandelt, u. s. w.

Erhalten wurde schliesslich eine kleine Menge eines amorphen, flockigen, stickstoffhaltigen, weissen Körpers, welcher auf dem Platinblech mit dem für Eiweissstoffe charakteristischen Geruche verbrennt, indessen, wie wiederholte Versuche zeigten, weder verkleisterte Stärke in Zucker, noch koagulirtes Eiweiss in Pepton zu verwandeln vermochte, so dass damit der Beweis erbracht ist, dass die Embryonen das in Getreidearten beobachtete diastatische Ferment nicht enthalten.

---