Hirse und Cyperus aus dem prähistorischen Ägypten.

Von

Dr. Fritz Netolitzky,

Privatdozent für Pharmakognosie und Mikroskopie der Nahrungsmittel in Czernowitz (Bukowina).

(Mit 4 Abbildungen im Text.)

I. Hirse.

Wönig[1]) stellt den Anbau von Hirse im alten Ägypten in Frage; zwar zählt sie Unger[2]) unter den Cerealien, gestützt auf Herodot, auf und Pickering will *Panicum miliaceum* auf einem Gemälde in einem Grabe zu El-Kab erkannt haben, doch sind nirgends Reste unter den Beigaben entdeckt worden.[3]) Aus diesem Grunde mißt auch Buschan[4]) obigen Angaben wenig Glauben bei. Nach Hoops[5]) ist die Hirse der semitisch-ägyptischen Kulturwelt bis in späte Zeiten völlig fremd geblieben, ja in Ägypten werde sie selbst in der Gegenwart kaum gebaut. „Rispen- und Kolbenhirse sind ausschließlich asiatisch-europäische Getreidearten, nach Afrika sind sie nie vorgedrungen, werden hier vielmehr durch mehrere speziell afrikanische hirseartige Pflanzen ersetzt, insbesondere die Negerhirse (*Pennisetum spicatum* Körn.), Mohrhirse (*Andropogon Sorghum* Brot.) und den Tef (*Eragrostis abessinica* L.).“

Bei meinen Untersuchungen des Darminhaltes prähistorischer Leichen aus Ägypten fand ich in mehreren Proben zum Teil massenhafte Reste von „Hirse“, also ein Fund, der in Anbetracht obiger Ausführungen des Interesses nicht entbehrt.

Um einen Einblick in den Bestand der Heil- und Nahrungsmittel der alten Kulturvölker zu tun, bemühte ich mich seit Jahren

[1]) Die Pflanzen im alten Ägypten. Leipzig 1886. S. 174.

[2]) Botan. Streifzüge. (Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. IV. Bd. 38. S. 100.)

[3]) Unger (l. c. V. 1862, Bd. 45, S. 81) fand eine Caryopsis von *Panicum* sp. in einem ägyptischen Ziegel eingeschlossen.

[4]) Vorgeschichtliche Botanik. Berlin 1875. S. 68.

[5]) Waldbäume und Kulturpflanzen. Straßburg 1905. S. 326.

5 –

um Darm- und Mageninhalt konservierter Leichen, z. B. ägyptischer Mumien. Nach den Berichten von Herodot und Diodor von Sicilien[1]) wurden aber beim Einbalsamieren die Eingeweide entfernt, die Körperhöhlen aber füllte man mit konservierenden Stoffen, so daß die Aussichten nach diesem Untersuchungsmaterial sehr gering waren. Selbst die Unterstützungen meines Vorhabens durch das tätige Interesse von Virchow und Ranke waren ohne Erfolg[2]).

Erst dem Interesse und den Bemühungen von Dr. Borchardt in Kairo verdanke ich nun eine große Menge von Inhaltsmassen aus prähistorischen (praedynastischen) ägyptischen Leichen. Die „Hearst Egyptian Expedition" unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Reisner (Harvard University) durchforschte einen Friedhof bei der Stadt Girga in Ober-Ägypten (Naga-ed-dêr) in den Jahren 1902—1904. Die Beisetzung der Leichen dürfte in der Zeit zwischen 4000 und 3500 v. Chr. erfolgt sein. Der Anatom Prof. Dr. Elliot Smith hatte die Leichen untersucht und von ihm erhielt ich etwa 70 Proben von Resten aus der Bauchhöhle der ohne Entfernung der Eingeweide beigesetzten Toten, ferner Grabbeigaben aus Urnen und Töpfen.

Über die isolierten und bestimmten animalischen Reste aus diesen Proben habe ich bereits berichtet[3]). Die genossenen Vegetabilien habe ich in ihrer Gänze noch nicht endgültig feststellen können, da enorme Schwierigkeiten zu überwinden waren. Diese lagen zum größten Teile in der Herstellung guter Präparate[4]).

Die Inhaltsmassen besitzen nämlich eine Struktur, die am ehesten jener von völlig ausgetrocknetem Torfe entspricht; dabei lassen sie sich leicht zwischen den Fingern zu feinstem Staube zerreiben. Säuren kommen für die Aufhellung gar nicht in Betracht; Alkohol, Äther, Chloroform wirken kaum besser. Alle Alkalien dagegen wirken sehr intensiv auflösend auf die ganze Probe, so

---

[1]) Vgl. Maschka, Handb. d. gerichtl. Med. Bd. III. 1882. S. 466; Wönig l. c. 383.

[2]) Viel günstiger würden die Verhältnisse bei den Mumien anderer Völker liegen, z. B. bei den Peruanern, deren unverletzte Leichen einfach durch Trocknen konserviert wurden. So fand ich selbst bei Pisagua in Peru einen zwar stark zerstörten menschlichen Leichnam völlig vertrocknet im Wüstensande, dessen Darm mit pulverigen Massen erfüllt war. Da aber eine nur halbwegs sichere Zeitbestimmung der Beisetzung nicht möglich war, unterließ ich die Untersuchung des Eingeweideinhaltes. Vielleicht könnte man die ehemalige Verbreitung von *Bromus Mango* Desv., der alten Brotfrucht der Peruaner, die jetzt absolut verschollen ist, aus solchen Mumienfunden nachträglich festlegen. Ich glaube auch auf die „Moorleichen" Deutschlands hinweisen zu sollen, bei denen vielleicht auch diese Art der Nahrungsmitteluntersuchung Erfolge hat. Aber selbst in der Beckengegend von Skeletten der ältesten gefundenen Menschenreste sollte man mit dem Mikroskope nach Nahrungsmitteln suchen, was noch nie der Fall gewesen zu sein scheint.

[3]) Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- n. Genußmitt. Bd. 21. 1911. S. 607.

[4]) Die für normale Fäzes geltenden Methoden waren nicht anwendbar. Vgl. van Ledden-Hulsebosch, Makro- u. mikr. Diagn. menschl. Faeces. Berlin 1899. Schilling, Die Verdaulichkeit der Nahr. u. Genußmittel. Würzburg 1901. Netolitzky, Die Vegetabilien in den Faeces. Wien 1906. Schmidt-Straßburger, Die Faeces etc. Berlin.

daß die verkieselten Gewebe, also in erster Linie die Spelzen der Gramineen fast allein übrig bleiben. Die Entfernung der braunen Stoffe („Huminsubstanzen") muß aber sehr aufmerksam überwacht werden.

Solange ich auf dem Objektträger im kleinen arbeitete, gelang das richtige Maß der Aufhellung kaum, insbesondere war das Festhalten guter Erfolge, die sich dann und wann einstellten, fast unmöglich. Erst als ich größere Mengen der Proben in der Eprouvette mit Alkalien behandelte, zentrifugierte und mit Wasser oder schwachen Säuren nachwusch, waren die Resultate annehmbarer. Als bestes Mittel, das ungemein gut arbeitet, keine Quellungen hervorruft und dabei ein schrittweises Arbeiten gestattet, ist das Wasserstoffsuperoxyd in der Form des Perhydrol von Merk. Dieses Mittel hat in der mikroskopischen Technik des Bleichens und Aufhellens eine große Zukunft[1]). Für verkohlte oder stark veränderte Vegetabilien ist aber die Aschenuntersuchung eine Notwendigkeit.

Um die Arbeit zu erleichtern, durchsuchte ich zunächst alle Proben auf das Vorkommen von Knochenresten, die auch nach mehrfachem Kochen mit verdünnten Alkalien in ihrer Form nicht verändert wurden und die in dem rasch zu Boden des Becherglases sinkenden Anteile gesammelt werden konnten.

In zweiter Linie richtete ich mein Augenmerk auf die Spelzenreste der Gramineen, die unter den Vegetabilien die Hauptmenge bildeten. Über das Hauptgetreide, das fast in keiner Probe fehlt, habe ich meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, dagegen sollen hier die Resultate über das Vorkommen der Hirse besprochen werden.

Spelzenreste mit Epidermiszellen vom Hirsetypus finden sich in den Proben 7078, 7081, 7164, 7165 und 7409[2]), so daß nicht ganz 10 Prozent der Nahrungsreste Hirse enthalten. Hin und wieder entdeckt man wohl auch in anderen Proben ein kümmerliches Fragment der Hirsespelzen, doch können solche Funde füglich hier unberücksichtigt bleiben. Sie zeigen aber, daß die Anwendung als Nahrungsmittel eine recht allgemeine war, wenn auch die Hirse unter den Vegetabilien erst an zweiter Stelle steht.

Betrachtet man die ursprüngliche Probe mittels einer Lupe oder besser mit dem Binokularmikroskop, so erkennt man rehbraune, ganz glatte Stücke der Spelzen wirr in der „Grundmasse" eingelagert. Aus der Probe 7165 und 7409 konnten mit größter Vorsicht einzelne hohle, aber sonst ganze Früchte isoliert werden, an denen die Eigenschaften ganz gut kenntlich sind. Zur Herstellung mikroskopischer Präparate eignet sich sowohl die Aufhellung mit Alkalien wie mit Perhydrol und ich erhielt sehr instruktive Bilder ganzer Spelzen, die zum Teil derart

[1]) Hat man den richtigen Grad der Aufhellung erzielt, so wird zentrifugiert und mehrmals mit Wasser gewaschen; diese Entfernung des Perhydrols ist besser als seine chemische Zerstörung.

[2]) Diese Nummern entsprechen den Ausgrabungsprotokollen.

deutlich den feineren Bau zeigen, wie man ihn besser kaum mit rezenter Hirse klarzulegen imstande ist.

Als erster Hauptpunkt zur Bestimmung ist anzuführen, daß die Epidermis der Oberseite aus den sehr charakteristischen Langzellen mit gewellter Wand besteht, und zwar **nur** aus diesen. Rundzellen (Kurzzellen) fehlen absolut.

Dieser Befund schließt einen großen Teil der Gramineen aus, z. B. Weizen, Gerste, Mohrhirse (*Andropogon Sorghum* Brot.) und den „Tef" (*Eragrostis abyssinica* Link.); es können meines Erachtens überhaupt nur die *Paniceae* in Betracht kommen, sowohl was die knorpeligen Deck- und Vorspelzen anbetrifft, als in Übereinstimmung mit dem makroskopisch und mikroskopisch sichtbaren Bau.

Zunächst sei ein Vergleich mit der Rispen- und der Kolbenhirse gezogen.

Setaria viridis (L.) R. et Sch., *S. italica* (L.) R. et Sch. und *S. glauca* (L.) R. et Sch. besitzen mehr weniger gerunzelte Vor- und Deckspelzen, während unsere selbst unter dem Mikroskope glatt erscheinen. Bei *Setaria* trägt jede dickwandige Zelle nahe an der Querwand einen vorspringenden Zahn, der in der Aufsicht als doppelt konturierter Ring erscheint [1]). Ähnliche Zähnchen (Papillen) besitzt *Digitaria sanguinalis*, doch erheben sie sich aus der Mitte der Zelle und stehen in Reihen. Diese Kennzeichen bleiben auch in der Asche erhalten, so daß gerade der Vergleich der fraglichen Spelzen mit jenen von *S. italica* in Aschenpräparaten [2]), also unter gleichen Bedingungen erfolgen kann. Die Unterschiede in den Epidermiszellen sind so auffallend, daß eine Identität völlig ausgeschlossen ist.

Dem Mangel großer Papillen oder Vorstülpungen und besonders der ganz gleichförmigen Buchtung der Längswände der Epidermiszellen der alten Spelze steht die maschenartige, äußerst zierliche Wellung und Anastomosierung von *Setaria* und die knopfartigen Papillen in den Aschenbildern scharf gegenüber. Es kann sich also in unserem Falle gewiß um keine Kolbenhirse (*Setaria italica*) handeln.

Was nun *Panicum miliaceum* betrifft, so erfolgt auch hier die Unterscheidung sicher, insbesondere bei der Untersuchung

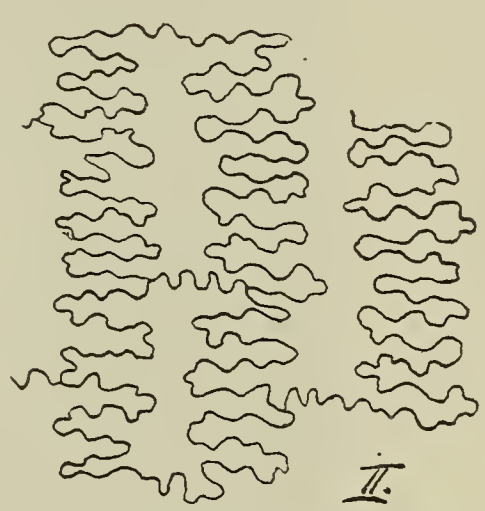
---

[1]) Für die Gattung *Setaria* anscheinend überhaupt charakteristisch. Vgl. Formanek, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. II. 1899. S. 840. Winton. ibidem. Bd. VI. 1903. S. 441 ff. Moeller, Mikroskopie d. Nahrungs- u. Genußmitt. 2. Aufl. 1905. S. 224. Neubauer, Landwirtsch. Jahrb. 1905. S. 983.

[2]) Die Quellungen durch Laugenbehandlung sind bei der Untersuchung rezentes Spelzen sehr störend, selbst wenn man nur schwache Lösungen verwendet. Leitet man dagegen die Veraschung der Spelzen sehr langsam auf flacher Schale bei kleiner Flamme, so erhält man Aschen, die ohne weiteres untersucht und untereinander verglichen werden können. Es treten dabei Unterschiede hervor, die an gewöhnlichen Präparaten gar nicht entdeckt werden können. Man tut gut zuerst in Wasser, dann nach spontanem Eintrocknen und endlich in Glycerin (das manche Feinheiten verdeckt) zu untersuchen. Auch nach Säurezusatz sind die Resultate zu kontrollieren.

beider Spelzen in Aschenpräparaten. Es hat mich noch immer gewundert, daß man sich bei der Bestimmung prähistorischer Hirsefunde nicht des Hilfsmittels der Ascheuntersuchung bedient[1]). Die Spelzen der beiden in Betracht kommenden Hirsearten (*Panicum miliaceum* und *Setaria italica*) sind nicht schwer auseinander zu halten[2]), ganz besonders in Aschepräparaten und im Interesse der Nahrungsmittelgeschichte wäre eine zusammenfassende Behandlung aller prähistorischer Hirsefunde gewiß gelegen. Es besteht also die Möglichkeit, selbst die zu unförmlichen Klumpen verschlackten Hirsemassen (Brote?) ihrer Abstammung nach zu bestimmen (falls Spelzen vorhanden sind), so daß eine gesonderte Betrachtung und Trennung beider Arten[3]) das Ziel sein wird, das fälschlich als unerreichbar gilt (Buschan l. c. p. 67, Hoops l. c. 324).

I. Skelette der Epidermiszellen der Spelze von *Panicum miliaceum*.



II. Skelette der Epidermiszellen der Spelze von *Panicum Crus Galli*.

Die Epidermiszellen der ägyptischen Spelzen sind nicht nur durch ihre Ausmaße (Länge und Breite) sowie jener der Buchtungen ganz verschieden, sondern auch in Aschenpräparaten treten derartige Differenzen des Kieselskelettes hervor, daß eine Identität ausgeschlossen erscheint; *Panicum milaceum* liegt nicht vor, wenngleich die Differenzen geringer sind, als zwischen *Setaria*.

Auch an *Pennisetum typhoideum* Rich. (= *Penicillaria spicata* Willd.) „Negerhirse, duchn, dochan" ist nicht zu denken, da dessen

---

[1]) Ich selbst habe bereits auf diesen Punkt in der „Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt." Bd. III. 1900. S. 406, hingewiesen. Wittmack u. Buchwald, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XX. 1902. S. 28.

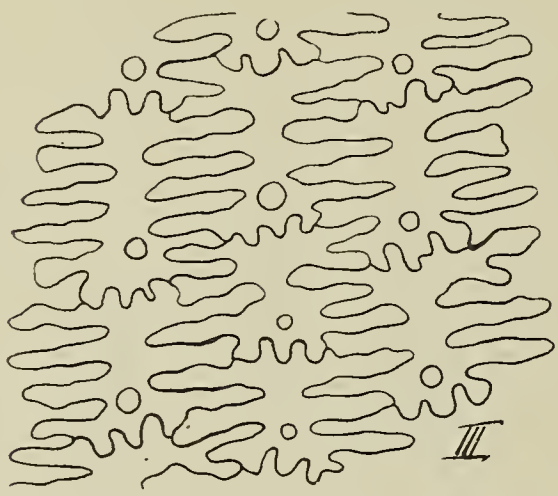
[2]) Vgl. Vogl, Formanek, Neubauer, Moeller.

[3]) Man wird aber auch an *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. und *Glyceria fluitans* denken müssen. Vgl. Ascherson, Brandenburgia. Bd. IV. 1895. S. 37 und C. Hartwich und Hakanson, Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmitt. Bd. X. 1905. S. 473.

Spelzen, abgesehen von anderen Lupenunterschieden mikroskopisch durch Haare und Kurzzellen sehr leicht kenntlich sind[1]).

Wir müssen demnach an eine andere Kulturpflanze denken und einen ähnlichen Bau der Spelzen finden. Von den vielen untersuchten *Paniceae* ist mir nur bei der Sektion *Echinochloa* der gleiche Bau mit den ägyptischen Spelzen bekannt geworden.

Zunächst ist *Echinochloa crus galli* (L.) Scop. jene Pflanze, deren Spelzenepidermiszellen (unverascht) die größte Übereinstimmung aufweisen, so daß man an diese oder eine verwandte Art denken kann. Bei allen derartigen Untersuchungen ist es selbstverständlich nötig, die Epidermiszellen von identischen Stellen zu vergleichen, da der Rand und die Spitzen der Spelzen oft ganz andere Formen zeigen als die Mitte; auch das Reifestadium der Früchte soll annähernd gleich sein.



III. Skelette der Epidermiszellen der Spelzen von *Panicum Colonum* aus ägyptischen Funden.

Diese Bedingung ist bei meinem alten Materiale ganz leicht zu erfüllen, da spitzelliptische, fast die ganze Spelze betreffende, meridianartige Segmente in jedem Präparate zur Beobachtung gelangen, an denen beide Spelzenenden, häufig auch der Rand erhalten ist. Ferner dienten als Nahrung zweifellos reife oder fast reife Körner, jedenfalls aber solche mit voll entwickelten Vor- und Deckspelzen.

Vergleicht man rezente, mit Laugen aufgehellte Spelzen von *Crus Galli*, so erscheinen die Wandungen dicker, die Masche der Buchtungen größer als bei der ägyptischen Probe, sonst herrscht aber große Ähnlichkeit. Stellt man sich aber aus beiden Objekten Aschenpräparate her, so entstehen auffallende Unterschiede; ich bin überzeugt, daß nur in letzterem Falle gleiche Untersuchungsbedingungen herrschen, weil die Zellwände durch chemische Veränderungen während der Jahrtausende die Quellfähigkeit ganz eingebüßt haben. Das Aschenskelett aber muß gleichgeblieben sein, wenn auch die organischen Schichten sich noch so stark verändert haben sollten.

Auch *Echinochloa Crus Galli* liegt nicht vor, denn erstens sind diese Zellen größer und breiter (auch als Kieselskelette), vor allem sind ihre Seitenbuchtungen in der Asche geigenförmig gelappt, was ich bei der ägyptischen Spelze nie beobachtete und die gleich zu nennenden Papillen fehlen[2]).

[1]) Vgl. über den Spelzenbau von *Pennisetum* und *Eragrostis*: Mitlacher in Zeitschr. d. „Allgem. oesterr. Apothekerverein." 1900 und Oesterr. Jahreshefte f. Pharmacie. 1901. Heft 2. S. 142 u. 151.

[2]) Bei einer in Japan kultivierten Panicum-Art, deren Früchte ich dem Entgegenkommen der Leitung der K. K. Samen-Kontrollstation in Wien (Hofrat Weinzierl) verdanke, fand ich den gleichen Spelzenbau in der Asche wie von *Crus Galli*.

Panicum frumentaceum Roxb. Herr Prof. E. Hackel hatte die große Güte, meine Bitte um Zusendung von fast reifen Früchten dieser Pflanze (India or. ex Herb. Kew) zu erfüllen; ich sage ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank[1]).

Diese rezenten Früchte sind größer und rundlicher als die ägyptischen, andere Unterschiede fehlen. Im Aschenskelette herrschen die weitgehendsten Übereinstimmungen, so daß ich an diese Pflanze, die heute noch in Ost-Indien als Nahrungsmittel im großen kultiviert wird, denken mußte. Ich habe eine große Zahl der Zellen beider Spelzenaschen mittels des Zeichenapparates unter gleichen Bedingungen gezeichnet und den gleichen Typus

Kieselzellen (wie Dominosteine) von Cyperus.

feststellen können. Nahe der Querwand der Epidermiszellen treten bei beiden Pflanzen scharf konturierte Kreise als Ausdruck winziger, nur in der Asche sichtbarer[2]) Papillen auf, die *P. Crus Galli* fehlen. Aus diesem Grunde ist zunächst ausgeschlossen, daß *P. frumentaceum* eine Kulturvarietät von *Crus Galli* ist.

Ich habe meine Auffassung Herrn Hackel vorgelegt und dieser hatte die Freundlichkeit, mir folgendes mitzuteilen: „Auch ich teile nicht die Auffassung von Hooker, daß *P. frumentaceum* eine kultivierte Rasse von *Crus Galli* L. ist; eher finde ich

---

[1]) *Phalaris paradoxa* und *Leersia oryzoides* (= *Oryza clandestina*), an die ich wegen der Funde Ungers denken mußte, haben einen ganz anderen anatomischen Bau.

[2]) Glyzerin verdeckt sie, im Wasser sind sie gerade sichtbar, am besten treten sie nach vollständiger Verdunstung des Wassers hervor.

eine nähere Verwandtschaft mit *P. Colonum* L. ... Ich kann mich derzeit nicht auf eine nähere Untersuchung ... einlassen, sondern gebe nur meinen Eindruck wieder, daß es eher zu *Colonum* als zu *Crus Galli* gehört."

Die Aschenskelette der Epidermiszellen der ägyptischen Hirse sind nur etwas schmäler als jene von *P. frumentaceum*; Form und Wellung sind aber identisch. Dieselben Breitenunterschiede machen sich auch in den nicht veraschten, sondern nur aufgehellten Objekten beider Proben bemerkbar. Außerdem sind, wie schon erwähnt, die ägyptischen Früchte kleiner.

Panicum Colonum L. Auch von dieser Art verdanke ich reife Früchte der Güte des Herrn Hackel (Algier, leg. Warion) [1]). Sie entsprechen in Form und Größe ganz den isolierten Früchten der Probe 7165 und 7409. Die Epidermiszellen beider Früchte sind identisch, wenn man im Aschenpräparate Breite und Art der Buchtung betrachtet; nur steht bei der ägyptischen Probe die Papille meist der Querwand mehr genähert [2]). Ich halte diesen Unterschied für geringfügig und erkläre die im Darminhalte der ägyptischen Leichen gefundenen Hirsenreste für *Panicum Colonum* L.

Die rezenten Früchte tragen an den Polen einige Haare, die ich nachträglich auch in der Asche einer isolierten ganzen Frucht aus Ägypten nachweisen konnte. Sonst fehlen Haare der Deck- und Vorspelze vollständig.

Schlußsätze.

1. Für die Verwendung von *Panicum miliaceum* und *Setaria italica* im alten Ägypten fehlen jegliche Beweise; dagegen wurden die höchst ungenügend entspelzten Früchte von *P. Colonum* L. von den Ureinwohnern des Niltales als Nahrungsmittel verwendet und wegen der Menge und Reinheit (Probe Nr. 7409) wahrscheinlich auch kultiviert.

2. *Panicum frumentaceum* und *Colonum* sind miteinander nahe verwandt; sie unterscheiden sich jedoch im Bau der Spelzen voneinander, so daß sie verschiedenen Arten angehören und nicht Rassen einer Art sein dürften.

3. *Panicum frumentaceum* ist keinesfalls eine Kulturrasse des *P.* (*Echinochloa*) *Crus Galli*.

4. Die Unterscheidung der gewöhnlich zu Nahrungszwecken verwendeten Hirsefrüchte gelingt mit Hilfe des Aschenskelettes der Spelzen leicht und sicher. Die Bestimmung prähistorischer (z. B. verkohlter) Hirsefrüchte nach anderen Merkmalen bietet keine genügende Sicherheit; aus diesem Grunde sind alle früheren Angaben neuerdings zu prüfen.

---

[1]) *P. turgidum* Forsk., dessen Früchte nach einer Notiz von Kosteletzky (Medic.-Pharmac. Flora. Bd. I. S. 113) in Ägypten gegessen werden, gehört nach dem Bau der Spelzenepidermen in einen anderen Verwandtschaftskreis und kommt bestimmt hier nicht in Frage.

[2]) Die Skelette der Epidermiszellen von *Digitaria* sind entschieden jenen von *P. Colonum* ähnlicher als denen von *P. Crus Galli*.

5. Unsere jetzt kultivierten Grasfrüchte stellen eine Auslese dar; in früheren Zeiten war die Zahl der verwendeten Nahrungspflanzen eine viel größere. Zu diesen verschollenen „Zerealien" gehörten z. B. *Panicum Colonum, Digitaria sanguinalis, Glyceria fluitans, Bromus Mango, Polygonum convolvulus, Chenopodium album* und viele andere.

In folgenden Proben wurden größere Mengen von *Panicum Colonum* L. gefunden:

7078. „Gaster, Duodenum, Jejunum." Grobes schwarzbraunes Pulver, das sich schwierig aufhellen läßt. Vorhanden: Spelzen mit Weizen-Gerstentypus („Hauptgetreide"); *Panicum Colonum, Cyperus,* Cystolithenhaare, Spuren von Knochen.

7081. „Rektum." Ältere Frau; Leiche ungestört gelagert; Becken erfüllt mit Nahrungsresten. Untersucht: drei Ballen von Pflaumengröße und torfartiger Struktur. Gefunden: „Hauptgetreide." Geringere Mengen von Hirse und Cyperus. Massen von Fischknochen (*Barilius niloticus*). Apfelkern- große Samen unbekannter Abstammung.

7164. „Beckeninhaltsmassen." Grobschlackige Massen von dunkelbrauner Farbe. Gefunden: Hauptgetreide, reichlich Hirse; Spuren von Cystolithenhaaren.

7164. „Rektum." Ebenso, aber Hirse in Spuren und die Cystolithenhaare in großer Menge.

7165. „Rektum." Hirse fast allein vorhanden; einige Steinkerne von Schlehengröße liegen in der schlackigen Grundmasse.

7409. „Rektum." Außer sehr gut erhaltener Hirse nichts Auffallendes gefunden. Untersucht wurden typische pflaumengroße Kotballen von torfartiger Struktur.

II. Cyperus esculentus L.

Unter den Grabbeigaben jüngerer ägyptischer Epochen finden sich die Knollen von *Cyperus esculentus* nicht selten[1]; sie zeichnen sich aber durch auffallende Kleinheit und rundlichere Gestalt aus, wodurch sie den Knollen wildwachsender Pflanzen mehr gleichen, die von der kultivierten Form wohl auch als eigene Arten (*Cyperus aureus* Ten. und *C. melanorhizus* Del.) abgespalten wurden. Durch das große Entgegenkommen des Geheimrates Wittmack erhielt ich vom Botanischen Garten in Berlin solche Knollen wildgewachsener Pflanzen von Ost-Afrika, Togo und West-Afrika (Goldküste), von denen jene des ersten Fundortes in der Form mit dem ägyptischen Material ganz übereinstimmen.

In den Proben aus dem Darme suchte ich Cyperusreste lange Zeit vergebens, weil ich es unterlassen hatte, die Asche rezenter Cyperusknollen zu mikroskopieren.

Verascht man solche auf offener Schale bei kleiner Flamme und untersucht die Asche nach Behandlung mit Essig- oder Salzsäure, so zeigen sich gar keine Skelette der „Steinzellen-

[1]) Buschan, l. c. S. 79.

schichte"; auch von anderen Gewebsresten sieht man nichts, abgesehen von höchst charakteristischen, meist vom Kohlegehalt schwarzgefärbten, kreisrunden Punkten, die derart angeordnet sind, daß sie einer bestimmten Gewebsschicht angehören müssen, und die allein verkieselt sind.

Zunächst war festzustellen, welcher Stelle des Knollens dieses Gewebe entspricht. In der eingehenden Beschreibung des anatomischen Baues von Vogl[1]) ist darüber nichts zu finden. Kocht man einen Knollen mit verdünnter Kalilauge und schüttelt nach Wasserzusatz kräftig, so lösen sich Gewebsstücke ab, die aus der Epidermis und isolierten Sklereiden bestehen.

Hin und wieder finden sich aber farblose Verbände, die aus Zellen bestehen, deren Wandungen 2—6 knopfartige Papillen tragen; sie haften nie an der Epidermis, sondern liegen den Sklereiden unmittelbar auf, bilden also eine Schicht zwischen diesen und der Epidermis. Diese, an rezenten Knollen so zarte, farblose und schwer zu beobachtende „Kieselschichte" ist viel widerstandsfähiger, und daher am antiken Materiale viel charakteristischer als die Steinzellenschichte. Zwar erkennt man letztere in günstig aufgehellten Präparaten auch an den sich kreuzenden Elementen, aber diese zeigen von der Verzahnung (abgesehen nach Perhydrol) nichts, ja sie haben die Merkmale der Sklereiden durch den Aufhellungsprozeß fast verloren. In dem alten Materiale haben die Zellen der Kieselschichte ihren Charakter vollkommen bewahrt, während im Aschenpräparate rezenter Knollen nur die Papillen deutlich sind, bei schlecht erhaltener Zellkontur.[2])

Sehr instruktive Bilder von Schimmelfäden und Sporen finden sich häufig in allen Teilen der Knollen, die in Gefäßen aufbewahrt waren.

Bei zwei Proben, die aus Gefäßen stammten, waren die Knollen fast ganz unverletzt, etwa kirschkerngroß. Die dunkelbraune „Schale" ist ungemein zerbrechlich; sie schließt eine lichtgelbe, in feines Pulver zerfallende Masse ein, die unter dem Mikroskope keine Einzelheiten erkennen läßt. Hellt man sie aber in Perhydrol auf und setzt nach dem Auswaschen mit Wasser Jodlösung zu, so färben sich einzelne Stärkekörner blau, die in Form und Größe jenen rezenter Cyperusknollen entsprechen.

Es scheint, daß die Behandlung mit Perhydrol wesentlich für das Zustandekommen der Färbung ist, da im einfachen Wasserpräparate die Jodreaktion nicht auftritt. Auch färben sich trotz Perhydrol nicht alle Stärkekörner, wie man an Zellen mit einem Inhalt sehen kann, der nur mit Stärke in Zusammenhang zu bringen ist.

In folgenden Proben wurde *Cyperus esculentus* nachgewiesen:

7048 B. Kinderleiche; ca. 8 Jahre alt. Im Rektalinhalte Knochen einer Maus; Spuren von Spongiosa eines größeren

---

[1]) Die wicht. vegetab. Nahrungs- u. Genußmitt. Berlin-Wien 1899. S. 343.
[2]) Netolitzky, Archiv f. Chem. u. Mikr. 1911. Heft 5.

Tieres; sehr zahlreiche Cystolithenhaare; reichliche Kieselzellen von *Cyperus* und sich kreuzende Lagen der Sklereiden; Spelzen von Gersten-Weizentypus („Hauptgetreide").

7077. Trümmer von Kopfknochen eines größeren Tieres[1]), sonst die gleiche Mischung der Nahrungsmittel wie bei der vorigen Probe.

7081. Ältere Frau; Becken erfüllt mit Nahrungsresten. Gefunden: Gräten usw. von *Barilius niloticus*[2]); Spelzen des Hauptgetreides; Spuren von Hirse und Cyperus. Ferner einige Steinkerne von Apfelsamengröße, die auf leichten Druck in zwei Hälften sich spalten.

7078. „Gaster, Duodenum, Jejunum." Spuren von Knochenspongiosa; Spelzen des Hauptgetreides und Hirse; Cystolithenhaare; *Cyperus esculentus* nicht häufig.

7116 Topf 9. Ganze Cyperusknollen, allerdings stark zerstört vorhanden. Ihr Inhalt mit Perhydrol aufgehellt, zeigt nach Jodzusatz blaugefärbte Stärkekörner. Hauptgetreide in Spuren.

7179. Fast nur *Cyperus esculentus*.

7491 Topf 3, Topf 4 und Topf 5 wie Probe 7116.

7497. 2. Wie Nr. 7116. Die Knollen fast unverletzt.

7534. 7. Wie Nr. 7116.

---

[1]) Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- u. Genußm. l. c. S. 611.

[2]) Ebenda. S. 612.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: BH_29_2

Autor(en)/Author(s): Netolitzky Fritz

Artikel/Article: Hirse und Cyperus aus dem prähistorischen Ägypten. 1-11