

breitete Erscheinung, daß die Resistenz heterozygot vorhanden ist. Fast in allen geprüften Arten lassen sich wenigstens einige widerstandsfähige Pflanzen finden, wobei der Resistenzgrad von hochresistent bis mäßig widerstandsfähig variiert. Niemals wurde von uns eine homozygot resistente *Commersoniana*-Spezies gefunden. Die Widerstandsfähigkeit von *S. Henryi* und *S. Millanii* konnten wir, wie schon erwähnt, in dieser Beziehung nicht nachprüfen. Die Anfälligkeit von *S. Garciae* kann vielleicht darin ihre Erklärung finden, daß die Sammelexpedition zufällig nur Samen von anfälligen Pflanzen geerntet hat. Von *S. tarijense* läßt sich nach Prüfung einer anfälligen Pflanze nur aussagen, daß sie auf keinen Fall homozygot widerstandsfähig ist. *S. Vernei* steht systematisch an der Grenze der *Commersoniana*; ihre Zugehörigkeit zu dieser Serie wird sogar für zweifelhaft gehalten (HAWKES).

Für die praktische Züchtung auf Käferresistenz bedeutet dieser Reichtum an verschiedenen Wildkartoffeln einen großen Gewinn. Bisher liegen ausgedehnte Erfahrungen über ihre Brauchbarkeit nur mit *S. chacoense* vor. Seine Resistenz ließ sich in befriedigender Weise auf *tuberosum*-Hybriden übertragen. Die polygene Vererbung der Resistenz und Schwierigkeiten in der Kombination von Knollenleistung mit Käferfestigkeit verzögern den Erfolg der Arbeit, bilden aber keine grundsätzlichen Hindernisse.

Zusammenfassung.

In der Wildkartoffel-Serie *Commersoniana* wurden bei 13 von 16 geprüften Arten einzelne käferfeste Pflanzen mit verschieden hoher Resistenz gefunden.

(Aus der Forschungsstelle für Geschichte der Kulturpflanzen in der MAX-PLANCK-Gesellschaft zu Berlin-Dahlem.)

Einkorn im alten Aegypten?

Untersuchungen zur Unterscheidung von Einkorn und Emmer (*Triticum monococcum* und *dicoccum*).

Von ELISABETH SCHIEMANN.

Mit 13 Textabbildungen und 2 Tafeln.

Auf dem 7. Internationalen Genetiker-Kongreß in Stockholm 1948 demonstrierte V. TÄCKHOLM-Cairo eine bräunlich inkohlte Ähre, die DEBONO (3) in einer neolithischen Siedlung in el Omari, Unterägypten, gefunden hatte, und die von TÄCKHOLM als *Triticum*

monococcum, Einkorn, gedeutet wurde. Dieser Deutung schlossen sich damals KIHARA, v. TSCHERMAK und SCHIEMANN an — und mit dieser Zustimmung ist die Deutung in die archäobotanische Literatur eingegangen (1, 2, 6, 7). Dies war der erste Fund von *T. mono-*

Tabelle 1. Käferresistenz der *Commersoniana*.

Spezies	Heimat	Käferresistenz	Autor ¹
1. <i>S. acroleucum</i> BITT.	S-Brasil.	nicht geprüft	—
2. <i>S. Boegeri</i> BUK.	Uruguay	anf. + res. Pfl.	To
3. <i>S. chacoense</i> BITT.	Paraguay	anf. + res. Pfl.	M-B, SCH, S, To
4. <i>S. Commersonii</i> DUN.	Uruguay	anf. + res. Pfl.	TR, M-B, SCH, To
5. <i>S. Emmeae</i> JUZ. et BUK.	S-Argentin.	res. ?	—
6. <i>S. jamatinae</i> BITT. et WITTM.	N-Argentin.	nicht geprüft	—
7. <i>S. Garciae</i> JUZ. et BUK.	Argentin.	anfällige	SCH, S, To
8. <i>S. gibberulosum</i> JUZ.	Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
9. <i>S. Henryi</i> BUK. et LECHN.	Uruguay	resistent	SCH
10. <i>S. Horowitzii</i> BUK.	N-Argentin.	nicht geprüft	—
11. <i>S. jujuyense</i> HAWKES	N-Argentin.	nicht geprüft	—
12. <i>S. Knappi</i> JUZ. et BUK.	N-Argentin.	nicht geprüft	—
13. <i>S. laplaticum</i> BUK.	Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
14. <i>S. malmeanum</i> BITT.	S-Brasil.	nicht geprüft	—
15. <i>S. mechonguense</i> BUK.	Argentin.	nicht geprüft	—
16. <i>S. mercedense</i> BUK.	Uruguay	nicht geprüft	—
17. <i>S. Millanii</i> BUK. et LECHN.	N-Argentin.	resistent	SCH
18. <i>S. Ohronii</i> CARR.	Uruguay	nicht geprüft	—
19. <i>S. Parodii</i> JUZ. et BUK.	N-Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
20. <i>S. saltense</i> HAWKES	N-Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
21. <i>S. Schickii</i> JUZ. et BUK.	N-Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
22. <i>S. setulosistylum</i> BITT.	N-Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
23. <i>S. sorianum</i> BUK.	Uruguay	nicht geprüft	—
24. <i>S. Spegazzinii</i> BITT.	N-Argentin.	nicht geprüft	—
25. <i>S. subtilius</i> BITT.	N-Argentin.	anf. + res. Pfl.	To
26. <i>S. tarijense</i> HAWKES	S-Brasil.	anf. ?	To
27. <i>S. velascanum</i> BITT. et WITTM.	N-Argentin.	nicht geprüft	—
28. <i>S. Vernei</i> BITT. et WITTM.	N-Argentin.	anfällige	To

¹ M-B = MÜLLER-BÖHME, S = SELKE, SCH = SCHAPER, TR = TROUVELOT, To = TORKA.

Diese heterozygot vorliegende Widerstandsfähigkeit ist als züchterisch wertvolles Gruppenmerkmal anzusprechen. Größere Erfahrungen über ihre Brauchbarkeit liegen bisher nur bei *S. chacoense* vor.

Literatur.

1. BRÜCHER, H.: Über das natürliche Vorkommen von Hybriden zwischen *Solanum simplicifolium* und *S. subtilius* am Aconquija-Gebirge. Z. f. Indukt. Abst. u. Vererbgl. 85, 12—19 (1953). — 2. HAWKES, J. G.: Some observations on South American Potatoes. Ann. applied Biology 34, 622—631 (1947). — 3. HAWKES, J. G.: Potato Collecting Expeditions in Mexico and South America. Cambridge 1944. — 4. KOOPMANN, A.: Cytogenetic studies on *Solanum tuberosum* and some of its relatives. Genetica 25, 193—337 (1951). — 5. MÜLLER, K.-O. und SELKE, K.: Beiträge zur Frage der Züchtung Kartoffelkäfer-widerstandsfähiger Kartoffelsorten. Z. f. Pflanzenzüchtung 24, 186—228 (1941). — 6. SCHAPER, P.: Das Verhalten verschiedener Wildspezies gegen den Kartoffelkäfer. Mitt. Biol. Reichsanst. 58, 55—60 (1938). — 7. TORKA, M.: Die Resistenz von *Solanum chacoense* BITT. gegen *Leptinotarsa decemlineata* SAY. und ihre Bedeutung für die Kartoffelzüchtung. Z. f. Pflanzenzüchtung 28, 63—78 (1949).

coccum in Ägypten, für das die unzweifelhaft größte Zahl archäologischer Weizenfunde vorliegt, die durchweg als Emmer, *T. dicoccum* bestimmt worden sind¹.

Bald darauf wurde von ÅBERG-Stockholm (1) ein Teil der reichen Getreidefunde aus Vorratskammern der Stufenpyramide des Zoser zu Saqqarah (III. Dyn.) neben *T. dicoccum* wiederum als *T. monococcum* beschrieben. In dem mit dem Ausgräber LAUER und ÅBERG gemeinsam publizierten Bericht (1950) sprach TÄCKHOLM (7 S. 128) die Vermutung aus, daß auch ein weiterer Getreidefund aus Icheti's Grab, (Saqqarah VI. Dyn.), von LAUER ausgegraben, *T. monococcum* sei.

Das Vorkommen von Einkorn im alten Ägypten ordnete sich schlecht in das, was über die heutige natürliche Verbreitung des wilden und kultivierten Einkorns, sowie die Getreidefunde in Vor- und Frühgeschichte im übrigen Orient bekannt war. Und da auch die bisher veröffentlichten photographischen Bilder (1 Taf. II und (2) S. 60) die entscheidenden Details nicht eindeutig erkennen lassen, wurden bei der Verf. bald Zweifel an der Richtigkeit der Deutung laut.

Auch fiel es auf, daß nach den einleitenden Ausführungen von J. P. LAUER (S. 126 l. c.) in der in Paris von JOVET, HAUDRICOURT und GOMBAULT untersuchten Probe des gleichen Fundes nur Gerste und Emmer nachgewiesen wurden, keinerlei Einkorn. Nach brieflicher Mitteilung von Professor HAUDRICOURT (vom 1. 5. 51) ist diese Bestimmung auf Grund der für *Triticum dicoccum* charakteristischen Hüllspelzenzähne getroffen. Wenn es sich, wie nach der Darstellung von LAUER und der Abbildung des Fundortes auf Taf. II (l. c. la galerie centrale des souterrains aux grains et aux fruits) anzunehmen ist, um eine größere Mischprobe handelt, so ist es unwahrscheinlich, daß in der Pariser Probe „zufällig“ kein *monococcum* enthalten sein sollte. — Das gleiche gilt für die einerseits von DEBONO, andererseits von SCHIEMANN untersuchten Proben aus el Omari (vgl. S. 147). — Eine Nachprüfung, die Prof. HAUDRICOURT auf Bitte der Verf. an dem Pariser Material im April 1951 vornahm, bestätigte das erste Resultat.

Deshalb wandte sich Verf. an Prof. TÄCKHOLM (14. 3. 51) mit der Bitte um nochmalige Vorlage des Materials zur Nachprüfung. Die derzeitigen Verhältnisse in Ägypten haben dies bisher verhindert; eine Nachprüfung ist aber, wie in folgendem gezeigt wird, auch heute von gleicher Dringlichkeit, zumal seither auch von anderer Seite Bedenken gegen die Deutung ausgesprochen sind (HÄLBAEK 1953, 6).

Dabei sind die ägyptischen Funde gegenüber solchen aus dem europäischen Raum und manchen andern der früheren Zeit durch den glücklichen Umstand ausgezeichnet, daß sie neben Getreidekörnern in z. T. reichlicher Menge ganze Ähren oder Ährenstücke zutage gefördert haben, dazu nicht als spröde Kohle, sondern in inkohltem Zustande, der ein Zerlegen zu genauerer morphologischer und anatomischer Untersuchung ermöglicht². Damit ist der Bestimmung und Deutung ein wesentliches Moment der Sicherheit gegenüber Körnerfunden geliefert worden, da Ährenaufbau und Spelzen charakteristische Merkmale nicht

nur der Gattungen, sondern auch der Arten und Varietäten erkennen lassen.

Wenn trotzdem Zweifel laut werden konnten an der Richtigkeit der Bestimmungen, die im wesentlichen auf morphologischen Merkmalen beruhten, so ergab sich die Notwendigkeit, die Untersuchungen auf eine breitere Basis zu stellen. Das gilt besonders auch für Funde von losen Körnern, zumal bei geringem, oft verletztem Material. Es wurden deshalb im Institut für Geschichte der Kulturpflanzen (heute Forschungsstelle in der MAX-PLANCK-Gesellschaft) vergleichende Untersuchungen auch an anatomischen Merkmalen an einem größeren recenten Material aus dem Sortiment des Instituts aus allen drei Weizenreihen in Angriff genommen mit dem Ziel, für die wichtigsten Weizenarten hierin gut meßbare, zahlenmäßig belegbare Unterschiede festzustellen.

Diese Untersuchungen, über die im nächsten Heft gesondert berichtet wird, sind von Dr. MARIA HOPF durchgeführt; sie werden hier nur zur Kontrolle der folgenden Resultate mit herangezogen. Für die z. Z. strittige Frage, die sichere Unterscheidung zwischen Einkorn und Emmer, die zugleich zwei verschiedene Polyploidiestufen, die diploiden und die tetraploiden Weizen vertreten, bestehen indessen bereits bekannte morphologische Unterschiede, die zumeist alternative Merkmale darstellen. An verkohlten Einzelkörnern meist nicht festzustellen, sind sie für das hier vorliegende Ährenmaterial von entscheidender Bedeutung. Sie sollen deshalb hier zusammengefaßt werden.

A. Morphologische Unterschiede von Einkorn und Emmer.

Drei alternativ variierende Merkmale trennen die Einkornreihe (Monococca) von den polyploiden Weizen, mithin schon die primitiven Spelzweizen Einkorn und Emmer voneinander.

1. Die Vorspelze.

Die Vorspelze (*palea*) der Einkornreihe ist auf Grund eines vorgebildeten Trennungsgewebes gespalten, die der Emmer- (und Dinkel-) Reihe ungespalten. Da in den Bezeichnungen der Gramineenspelzen in den letzten Jahrzehnten auf Grund neueren systematischen bzw. morphologischen Verständnisses Änderungen vorgenommen sind, sei im folgenden eine Übersicht über das Verhältnis der Ausdrücke zueinander gegeben:

Die Prüfung des Sortimentes ergab in Übereinstimmung mit früheren Angaben (KÖRNICKE, PERCIVAL, SCHIEMANN u. a.), daß bei wildem und kultiviertem Einkorn das Merkmal *ausnahmslos* eindeutig ausgeprägt ist. Die zweikielige Vorspelze ist in der reifen Ähre im meristematischen Gewebe zwischen den beiden Kielen der Länge nach gespalten. Beim Herauspräparieren haften die beiden nun einkieligen Spalthälften gelegentlich am oberen oder unteren Ende leicht zusammen, um dann schnell auseinander zu fallen, wie Abb. 1 an zwei Beispielen zeigt. Sie decken nur die Seiten des Kornes. Im Querschnitt ergibt sich das Bild Abb. 2.

Ebenso wurde beim Emmer, bei der Wildform *Triticum dicoccoides* wie bei den verschiedensten Formen und Herkunftten des Kulturemmers keine Ausnahme gefunden: die Vorspelze ist ungespalten und legt sich der mehr oder weniger tiefen Bauch-

¹ Zuletzt vollständig zusammengestellt bei TÄCKHOLM (19 S. 241 ff.).

² Der weitaus größte Teil der ägyptischen Funde der Sammlung SCHWEINFURTH im Botanischen Museum Berlin-Dahlem ist in diesem Zustand.

furche des Kornes an (Abb.2). Ist diese seicht dreieckig bis flach, so erscheint die Vorspelze, dem Schrumpfen des Kornes bei der Vollreife nicht folgend, wellig verworfen. Ist die Bauchfurche eng und tief, rinnig, so erscheint im extremsten Fall an der herauspräparierten Vorspelze eine nach innen vorspringende Längsfalte wie bei *Triticum dicoccoides*; die Vorspelze bleibt aber ungeteilt zweikielig erhalten.

2. Die Hüllspelzenzähne.

Das zweite, für die Unterscheidung von Einkorn und Emmer (wild und kultiviert) alternativ sich verhaltende Merkmal ist die Form der Hüllspelzenzähne der beiden Hauptnerven. Beim Einkorn sind die Hüllspelzen bei allen Formen, die zur Untersuchung erreicht werden konnten, einheitlich gestaltet: lang, schmal, mit 2 geraden, fast gleich langen Zähnen, die durch einen tiefen Einschnitt getrennt sind. Der jeweils ventrale Zahn der Hüllspelze (der bei Sicht auf die flache Seite der Ähre näher zur Spindel liegt), ist durchweg etwas länger als der dorsale. In der Form des Einschnittes konnte eine gewisse Variabilität festgestellt werden: von scharfwinklig-dreieckig bis zu tief buchtig.

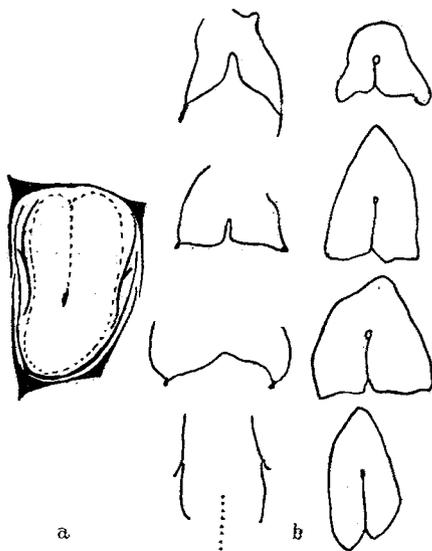


Abb. 2. a) Lage der Spalzhälften der Vorspelzen im reifen Ährchen; b) Querschnitte von Vorspelzen von oben nach unten: Wildemmer T. 414 *Tr. dicoccoides*; Emmer, mit tiefer enger Bauchrinne; Emmer mit seichter Bauchfurche; Einkorn, an der Bauchseite gespalten.

Es wurden 4 Typen unterschieden, die indessen nicht scharf gegeneinander abgesetzt sind: 2 scharfwinkelige und 2 buchtige, jeweils mit fast gleich langen oder verschieden langen, aber immer spitzen Zähnen (I, Ia, II und IIa). Eine Gesetzmäßigkeit konnte nicht festgestellt werden; die Typen verteilen sich auf alle Varietäten, unabhängig von der geographischen Herkunft. Sie sind aber sorteneigentümlich, für den betreffenden Stamm charakteristisch.

Tabelle 1.

	ENGLER-PRANTL			HELBAEK	FLAKSBERGER
	I. Af. HACKEL* 1889	II. Af. PILGER* im Erscheinen	kurz		
Hüllspelze	<i>gluma sterilis</i>	<i>gluma vacua</i>	<i>gluma</i>		
Deckspelze	<i>gl. florifera</i> oder <i>palea inferior</i>	<i>gl. florifera</i> oder <i>lemma</i>	<i>lemma</i>		<i>palea exterior</i>
Vorspelze	<i>palea superior</i>	<i>palea</i>	<i>palea</i>	<i>palea posterior</i>	<i>palea interior**</i>

* Wie HACKEL: KOMAROV, ROSHEVITZ, ASCHERSON u. GRAEBNER; wie PILGER: SCHIEMANN 1946 in Weizen, Roggen, Gerste (12) für PILGER Gramineen 2. Aufl. bearbeitet.

** In SCHIEMANN 1932 S. 82 ist bei der Wiedergabe des Trennungsgewebes nach FLAKSBERGER-KOPYL Bull. appl. Bot. 16/3 S. 220 irrtümlich *palea inferior* statt *interior* gedruckt; das würde aber Deckspelze statt Vorspelze bedeuten. Daß dies 1946 (l. c) S. 9 und Abb. 6c bereits richtiggestellt ist, ist HELBAEK 1953, der sich mit seiner Kritik auf 1932 bezieht, anscheinend entgangen.

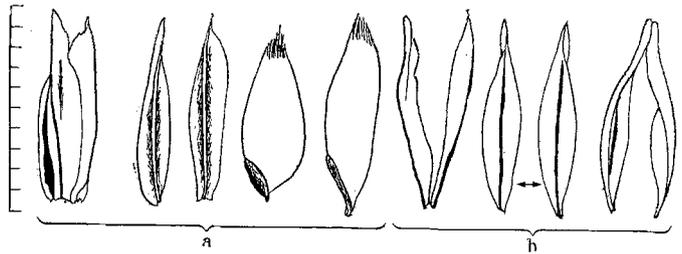


Abb. 1. *Triticum monococcum* L. Einkorn zeigt die bei der Reife gespaltene Vorspelze mit einem Nerv in jeder Spalzhälfte, a) T. 482 aus Württemberg, b) T. 679, T. 680, T. 681 aus Marokko.

Es wurden geprüft:

aus Herbar KÖRNICKE, Bonn (B)

- Triticum boeoticum* BOISS. Wildes Einkorn
- 22 Nummern var. *aegilopoides*
- 7 „ „ *Thaoudar*
- Triticum monococcum* L. Kultureinkorn
- 1 Nummer var. *vulgare*
- 2 Nummern „ *flavescens*
- 6 „ „ *Hornemanni*
- 2 „ „ *laetissimum*
- 7 „ „ *nigrescens*

(B)

- 12 Nummern aus Herbar PERCIVAL (Exsiccatenwerk) (P)
- 6 „ wild, 6 cult
- 14 „ aus der Sammlung der Forschungsstelle für Geschichte der Kulturpflanzen 4 wild, 10 cult (T. mit Sortimentsnummer).

In Abb. 3 ist eine Auswahl der stärkst verschiedenen wiedergegeben. (S. 142).

Für den Emmer charakteristisch ist die unterschiedliche Ausbildung der beiden Zähne. Der (ventrale) Haupt- oder Kielzahn ist groß, stark ausgeprägt; der zweite (dorsale) Zahn ist nur schwach ausgebildet, oft kaum den häutigen Rand der Spelze überragend. Im Gegensatz zum Einkorn ist die Form der Hüllspelzenzähne der Emmerformen sehr verschiedenartig. PERCIVAL 1921 in Abb. 119 gibt für *Triticum dicoccoides* ein charakteristisches Bild hierfür von 9 verschiedenen Varietäten.

Diese Mannigfaltigkeit ist für die Emmerweizen zu fassen versucht durch Vergleich von

- a) *Triticum dicoccoides* KCKE., Wildemmer
- 7 Nummer Herbar PERCIVAL (Exsiccatenwerk)
- 10 Nummern Sammlung Institut für Vererbungsforschung (BAUR)
- 9 „ Herbar KÖRNICKE Bonn

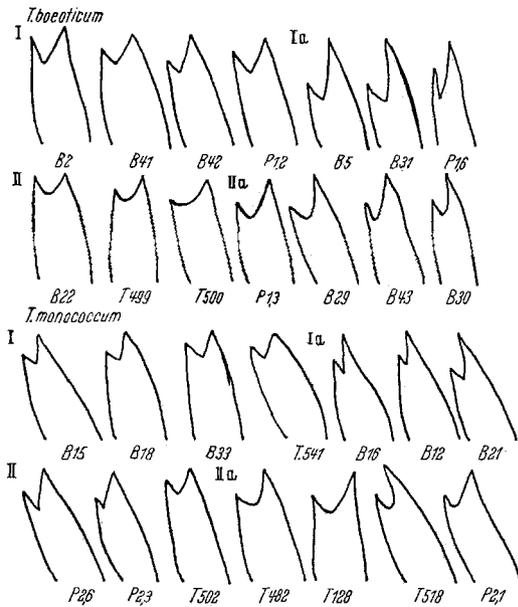


Abb. 3. Zähne der Hüllspelzen von a) wildem Einkorn *Triticum boeoticum* BOISS., b) Kultur-Einkorn *Tr. monococcum* L.

b) *Triticum dicoccum* SCHÜBL., Kulturemmer

- 17 Nummern Herbar PERCIVAL (Exsiccatenwerk)
- 2 „ Herbar KÖRNICKE Bonn
- 11 „ Sammlung Institut für Geschichte der Kulturpflanzen.

In Abb. 4 ist auch hiervon eine Auswahl wiedergegeben.

Bereits bei *T. dicoccoides* ist der ventrale Kielzahn sehr unterschiedlich gestaltet; in P 3.4 var. *Aaronsohnii* und 3.5 var. *rubrivillosum*, extrem lang und gerade, gleicht er fast dem Kielzahn von Einkorn. Bei

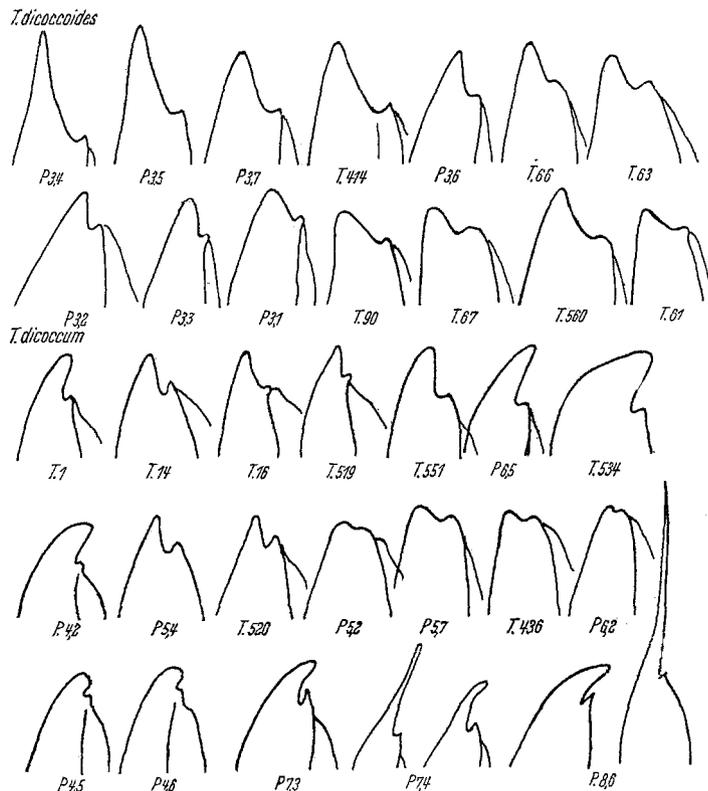


Abb. 4. Zähne der Hüllspelzen von a) wildem Emmer *Tr. dicoccoides* KOEKE., b) von Kultur-Emmer *Tr. dicoccum* SCHÜBL.

verletztem oder abgebrochenem 2. Zahn (vgl. S. 145) wäre hiernach eine Entscheidung zwischen *T. monococcum* und *dicoccum* kaum gesichert. Auffallend abweichend ist das Aussehen mancher Proben durch die abgestumpften Enden beider Zähne. Alles Material kommt letztlich, grobenteils direkt, aus Palästina.

Diese Variabilität wiederholt sich in weit erhöhtem Maße am Sortiment der Kulturemmer *T. dicoccum*. Hier variiert der Hauptkielzahn von buckelig abgestumpft bis spitz prominent, von gerade bis helmartig nach innen gekrümmt. Auch der zweite Zahn, obgleich stets schwächer, tritt oft deutlich hervor und ist häufig nach innen gekrümmt.

Auch beim Emmer wurde eine Beziehung zwischen Form und Herkunft nicht gefunden.

Das Merkmal der Hüllspelzenzähne von Einkorn und Emmer ist nicht alternativ im Sinne der Mendelspaltung; wohl aber sind die beiden in sich \pm variablen Typen deutlich gegeneinander abgesetzt, so daß sie eine sichere Entscheidung im alternativen Sinne ermöglichen. Am photographischen Bilde der Gesamtlähre, von der flachen Seite aufgenommen, ist dies Detail nach unsern Erfahrungen im Originalabzug wohl noch deutlich, wird jedoch bei der Wiedergabe im Druck durch das Raster fast stets soweit verwischt, daß es als Demonstration versagt (vgl. ÅBERG Taf. II in (1) bzw. IV in (7); BRÜCHER S. 60); hier dürfte eine Zeichnung ergänzend notwendig werden. Bei der üblichen Aufnahme des Einzelährchens vom Rücken oder der Bauchseite ist das Bild des im Profil stehenden Zahnes uncharakteristisch.

3. Stellung des Endährchens.

Ein drittes alternatives Merkmal ist die Stellung des Endährchens. Bei den Arten der Gattung *Triticum* steht das voll entwickelte terminale Ährchen gegen die beiden Zeilen der alternierenden Ährchen um 90° gedreht, d. h. quer; nur in der Einkornreihe ist das terminale Ährchen scheinbar ganz fehlend, weil es äußerst stark reduziert ist; die Ähre endet also zweizeilig¹. Damit ist bei den neuerlich als \pm intakte Ähren zutage geförderten altägyptischen Weizen ein weiteres Kennzeichen für *Triticum monococcum* gegenüber den polyploiden Weizen an die Hand gegeben, das sich beispielsweise auch an den häufig vollständigen Ähren aus den Pfahlbauten heranziehen ließe. Hierbei ist daran zu erinnern, daß an den reifen Ähren aller 3 Spelzweizen, des Einkorns, des Emmers und des Spelzes (Dinkels), die Ähre im oberen Teil überhaupt normalerweise brüchig ist. Man wird also mit einem Verlust der Spitzen auch beim Emmer rechnen müssen, wobei dann die Ähre ebenfalls scheinbar zweizeilig endet; auch im Bilde dürfte das aber kenntlich sein; hiervon wird noch zu sprechen sein (vgl. S. 146).

4. Das Korn.

Das nach der Form charakteristisch verschiedene Korn von Emmer und Einkorn ist

¹ In SCHIEMANN (12) S. 8 ist dies zwar im Text gesagt, auf der *monococcum*-Tafel Fig. 6f S. 29 indessen versehentlich falsch gezeichnet; beim Neudruck in ENGLER-PRANTL 2. Aufl. wird dies berichtigt.

in Abb. 5 dargestellt. Trotzdem kann die Unterscheidung der beiden Arten am Korn allein der Form nach unter Umständen erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Wie diese sich durch die oft einkörnige Ausbildung des Endährchens beim Emmer, sowie den Wechsel von ein- und zweikörnigen Ährchen beim Einkorn auswirkt, habe ich bei Gelegenheit der Bestimmung der Trebuser Funde und der Neubestimmung des Troja-Materials unter Vergleich mit recentem Material unter-

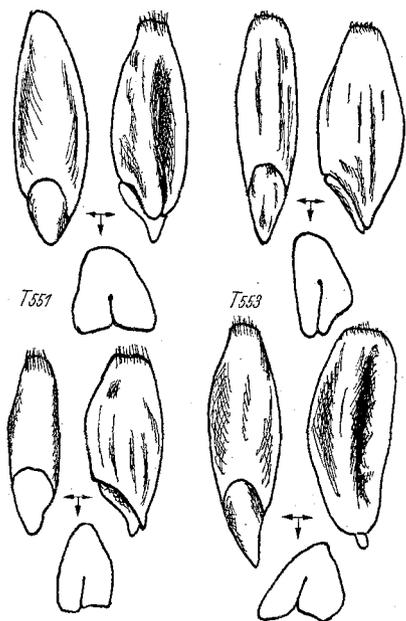


Abb. 5. Verschieden geformte Einkorn- und Emmerkörner — aus SCHIEMANN 1940 (11), links Emmer aus Oerlikon T. 551; oben aus zweikörnigem, unten aus einkörnigem (End-)ährchen; rechts Einkorn aus Voralberg T. 553, oben aus einkörnigem, unten aus zweikörnigem Ährchen.

sucht und ausführlich dargestellt (14 u. 21, S. 453 ff. mit Abb. 5—7). Das kann zweierlei Ursachen haben: Im sogenannten zweikörnigen Einkorn (engrain double) ist bei der Ausbildung eines zweiten Kornes im Ährchen die für das einkörnige Einkorn charakteristische Vorwölbung der Bauchseite räumlich unterdrückt. Das Korn bekommt eine flache bis konkave Bauchseite, wie der Emmer. Andererseits wird das Endährchen des Emmers häufig nur einkörnig ausgebildet, dann hat das Korn des Emmers Raum, die Bauchseite vorzuwölben wie ein normales Einkorn (Abb. 5).

Deshalb wurde zur anatomischen Untersuchung von Spelzen- und Kornmerkmalen geschritten, die in Abhängigkeit von der Polyploidiestufe Größenunterschiede erwarten ließen, wie sie von SCHWANITZ u. a. auch für manche Organe der Getreide nachgewiesen sind und in noch unveröffentlichten Untersuchungen von MELCHIOR und GRASSMÉ in z. T. mit den unsern parallel laufenden Resultaten gefunden wurden. Auch HELBAEK hat in der noch zu besprechenden Arbeit 1953 z. T. die gleichen anatomischen Merkmale zur Unterscheidung von Emmer und Einkorn herangezogen.

Auf Tafel II und Abb. 6 sind aus diesem Material charakteristische Bilder der Kieselemente der Vorspelze wiedergegeben, über die im folgenden Abschnitt berichtet wird (S. 146).

B. Bestimmung von Weizen aus Saqqarah VI. Dynastie.

I. Die Frage.

Am 7. 8. 1951 erhielt Verf. von Prof. V. TÄCKHOLM-Cairo aus Stockholm eine kleine Probe von vier Ährenstücken¹ aus dem oben erwähnten neuen Funde von LAUER (Icheti's Grab, Saqqarah, VI. Dyn.), in dem V. TÄCKHOLM wiederum *T. monococcum* vermutete (7 S. 128). Die Hauptmasse der Probe, 29 Ähren, war gleichzeitig Dr. HELBAEK-Kopenhagen zur Bestimmung übergeben, doch erhielt Verf. die in Stockholm hergestellten photographischen Abbildungen derselben in zwei Tafeln, die 1953 in die Abhandlung von HELBAEK (6) als Tafel I und II aufgenommen sind.

Bei der außerordentlichen Bedeutung die dem sicheren Nachweis von Einkorn im alten Agypten zukam, mußte eine parallele, unabhängige Bestimmung — wie sie in früheren Zeiten etwa von NEUWEILER und NETOLITZKY oder SCHWEINFURTH und A. SCHULZ geübt wurde — äußerst wichtig sein, worauf auch Prof. TÄCKHOLM nach mehrfachen brieflichen Äußerungen (5. 7. und 10. 8. 51) Wert legte.

Die Untersuchung wurde auf Grund der in Teil A geschilderten Kriterien durchgeführt mit dem sicheren Resultat, daß alle vier Ährenstücke zum Emmer *Triticum dicoccum* gehören; augenscheinlich aber zu 2 verschiedenen Formen. Am 13. 5. 1952 konnte Verf. das mit Photographien belegte Ergebnis an Prof. TÄCKHOLM nach Kairo senden, wo es bis zur Beendigung der Untersuchung in Kopenhagen liegen bleiben sollte.

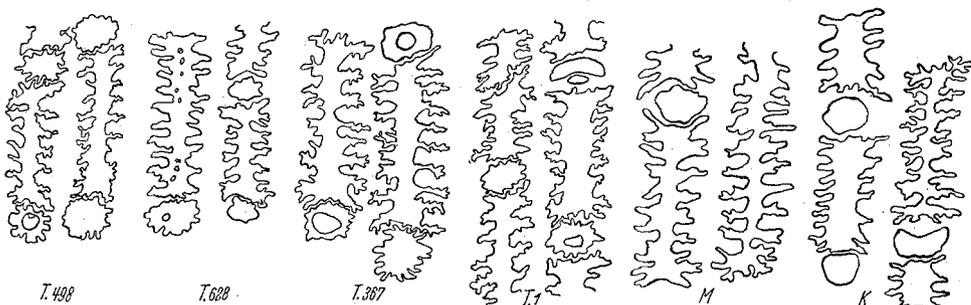


Abb. 6. Kieselemente der Vorspelzen (von links nach rechts) von *T. boeoticum*, *monococcum*, *dicoccoides*, *dicoccum*, M = Ähre I, K = Ähre II aus el Omari dess. M. HOFF.

HELBAEK hat nunmehr (6) über seine Untersuchungen, die zu dem gleichen Resultat gekommen sind, unabhängig berichtet — ohne indessen auf die Paralleluntersuchung Bezug zu nehmen — auch in dem größeren Material (29 Ähren) hat sich kein Einkorn sondern nur Emmer gefunden.

Bei der Wichtigkeit der Einkorn-Emmerfrage nicht nur für die ägyptische Kulturgeschichte, sondern auch für die Wanderungsgeschichte des Weizens überhaupt, kulturhistorisch wie biologisch, hat die hier vorweggenommene Bestätigung durch die Verf. nicht an Wert verloren und soll deshalb im Anschluß an die obigen

¹ Zunächst in der Annahme, es handle sich um das von ABERG untersuchte Material aus der III. Dynastie.

Unterlagen zur Unterscheidung von Einkorn und Emmer, die auch ferneren Bestimmungen zugrunde gelegt werden können, nicht länger zurückgehalten werden.

Unter Hinweis auf die ausführliche Arbeit von HELBAEK, die methodisch die gleichen Wege gegangen ist, werden die Resultate im wesentlichen nur an der Hand der in Kairo hinterlegten Aufnahmen, durch die zugehörigen Zeichnungen ergänzt, erläutert (Abb. 7—9 und Tafel I).

Die photographischen Bilder, die sich weitgehend mit denen von HELBAEK decken, werden hier wiedergegeben, weil für den deutschen Leser leichter zugänglich als die dänische Arbeit. Die Probe enthält 4 Ährenstücke von mattbrauner Farbe, die durch Karbonisierung (langsame Reduktion im Laufe der Zeit, auch als Inkohlung bezeichnet) zu verstehen ist und etwa der der großen Proben des Botanischen Museums Berlin-Dahlem aus der Sammlung SCHWEINFURTH entspricht. Zum Vergleich wurde eine Probe aus dem Grabe des Siegelbewahrs Mehreru (XII. Dyn.) — über dem Totentempel des Ne-woser-re (V. Dyn.) zu Abusir — herangezogen, aus Emmerspreu, die in großer Menge zur Füllung der Grabschächte — vermutlich zum Schutz gegen Austrocknen — verwendet war. Der Spreu untermengt fanden sich reichlich volle Vesen, Ährenbruchstücke und einzelne fast vollständige Ähren, die in Tafel I und II unten wiedergegeben sind.

Die in Tafel I oben von beiden Seiten, a und b, dargestellten Ährenstücke aus Saqqarah gehören augenscheinlich 2 verschiedenen Weizenformen an, die an die beiden von Åberg 1950 (1; Taf. IV) als *Triticum dicoccum* und *Triticum monococcum* bestimmten Ähren aus der III. Dynastie erinnern. Sie wurden deshalb im Verlauf der Arbeit kurz als (dic.?) Ähre I und (mon.?) Ähre II—IV bezeichnet.

II. Die Untersuchung:

1. Die Vorspelze (vgl. S. 140).

Äußerlich sind die Ähren ziemlich fest, da die harten Hüllspelzen mit dem scharfen Kiel die inneren Teile — Deck- und Vorspelze und Korn — zusammenhalten. Diese sind sehr zart und leicht zerbrechlich. Doch gelang es (unter möglicher Schonung der Ähren), einzelne Körner mit Deck- und Vorspelze intakt aus den Hüllspelzen zu befreien und zu photographieren.

Tafel I Mitte zeigt in Bild I von der breiteren Ähre I:

a Vorspelze von innen; die in die Furche des Kornes eindringende mittlere Falte als vorspringende Leiste sichtbar; Vorspelze deutlich ungespalten.

b Korn mit Deckspelze und Vorspelze; Vorspelze von außen, tief in die Bauchrinne des Kornes eingesenkt (vgl. Abb. 2); ungespalten.

c Korn mit Deckspelze ohne Vorspelze — zeigt die feine aber tiefe Bauchrinne.

d Korn seitlich, mit Gipfelpolster; seitlich durch Schrumpfung stark abgeflacht.

Dasselbe in Abb. 7a—d; dazu in e und f das Korn vom Rücken, vom Bauch und Querschnitt.

Bild II die gleichen Teile von der schmalen Ähre II (mon.?):

a und b = Korn mit Deck- und Vorspelze; in a Vorspelze stark faltig verworfen, in b glatt, tief in die Bauchrinne eingesenkt —,

c Vorspelze allein von innen (entspricht Ia); ungespalten; Falte vorspringend,

d Korn seitlich, e vom Rücken,

f vom Rücken, Bauchseite, Querschnitt.

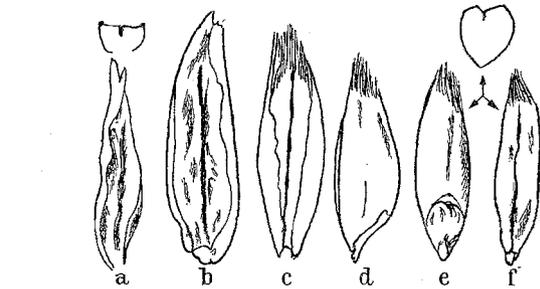


Abb. 7. Von der breiten Ähre I (entspricht Taf. I Abb. 1).
a = Vorspelze von innen = Vi, Querschnitt
b = Korn mit Deck- und Vorspelze, Vorspelze von außen = DKVa
c = Korn mit Deckspelze, ohne Vorspelze = DK
d = Korn seitlich; e und f vom Rücken, Bauchseite, Querschnitt.

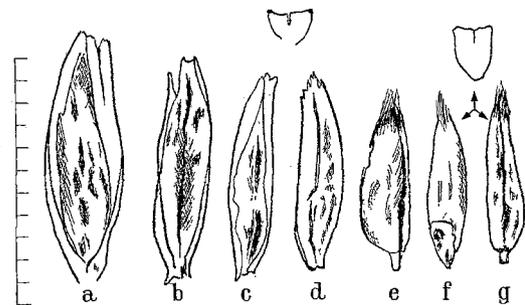


Abb. 8. Teile der schmalen Ähre II.
a—e entspricht Taf. I Abb. 2; a = DKVa; b = KVa; c = Vi; d = Va;
f und g = zweites Korn vom Rücken, Bauch und Querschnitt.

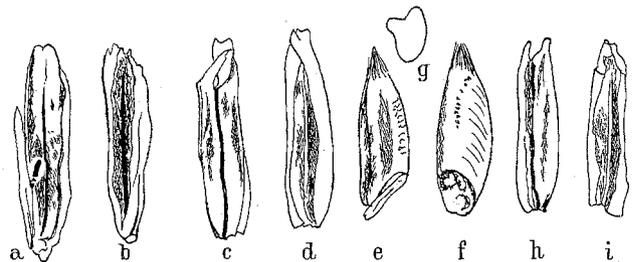


Abb. 9. Teile des obersten Ährchens von Ähre I;
a = DVK; b = DK; c = Va; d = Vi des ersten Kornes; e—g = r. Korn;
h = Va; i = Vi des zweiten Kornes.

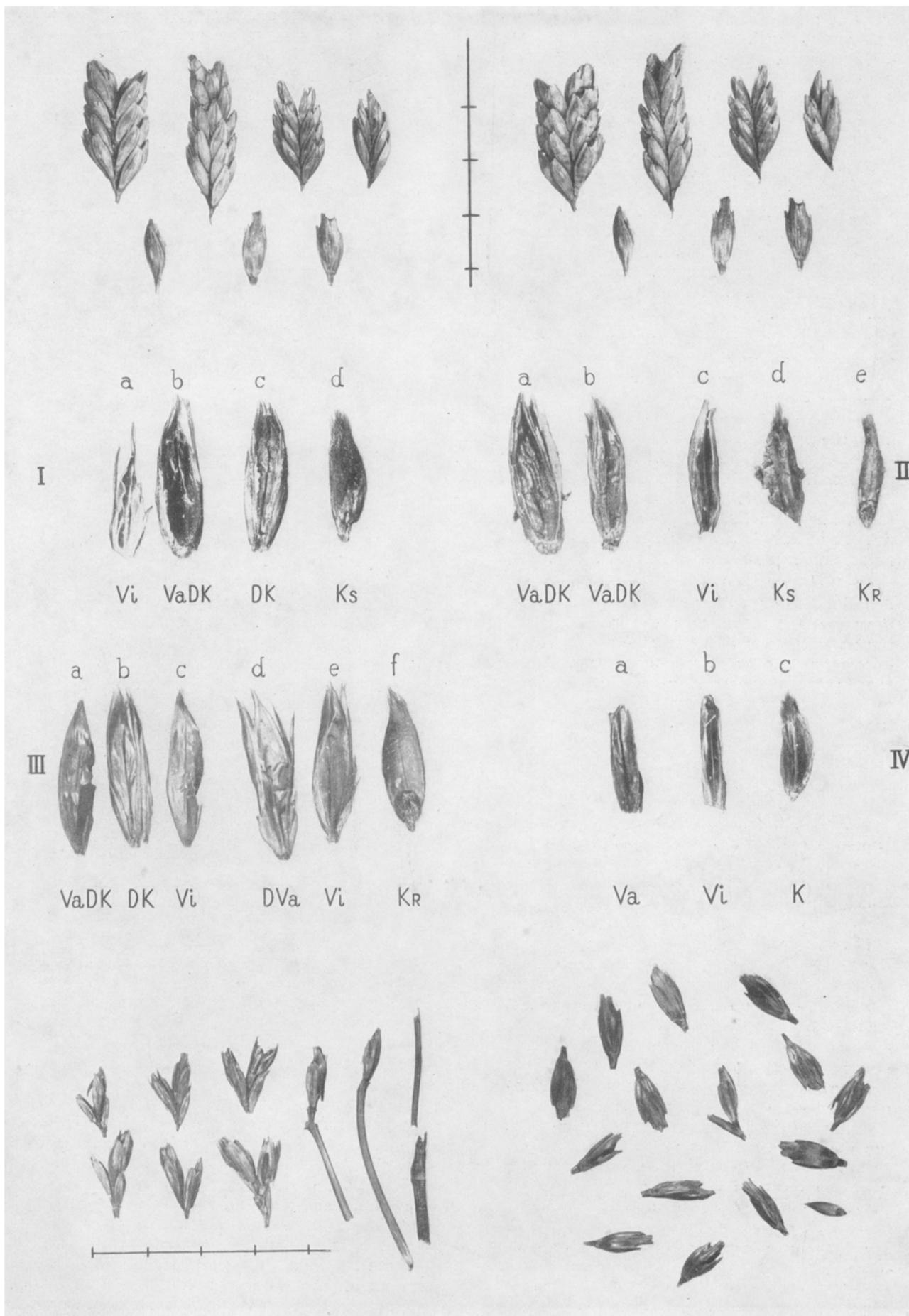
Hierzu Abb. 8a—e; dazu f und g zweites Korn vom Rücken, Bauch und Querschnitt.

Bild III dieselben Ansichten von EMMER aus dem Grabe des Mehreru XII. Dynastie (Sammlung SCHWEINFURTH); Vorspelze wellig verworfen; vgl. Abb. 2.

Bild IV Vorspelzen der schmalen Ähre II; a von außen, b von innen, c Korn.

Abb. 9. Teile des obersten Ährchens von Ähre I. Es ist zweiblütig mit reduzierter dritter Blüte. Die beiden ersten Blüten sind fertil und hatten gut entwickelte Körner; das Korn in der zweiten Blüte zerfiel bei der Präparation. Beide Vorspelzen konnten aber unverletzt herauspräpariert werden; im ganzen sind von Ähre I 5 Körner, von Ähre II—IV 4 Körner auf die Struktur der Vorspelze geprüft.

Ergebnis: Die Vorspelze ist ungespalten, sowohl bei der breiten Ähre I wie bei den schmalen Ähren II, III, IV. Danach rühren auch die schmalen Ährenstücke von *Triticum dicoccum* her;



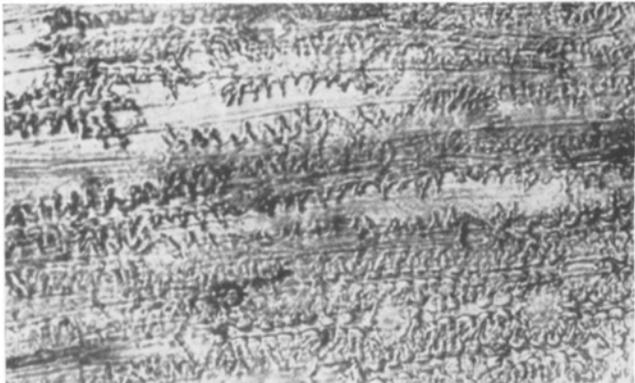
Oben: Die 4 untersuchten Ährenstücke aus dem Grabe der Achetis zu Saqqarah VI. Dynastie; von beiden Seiten (Seite a unterstes Ährchen rechts, Seite b links) Ähre I Emmer ähnlich (dic. ?); Ähre II—IV Einkorn ähnlich (mon. ?), Mitte Einzelheiten der Ähren: I Ähre I (dic. ?); II Ähre II. (mon. ?); III Emmer aus dem Grabe des Mehreru XII. Dyn.; IV Ähre II (mon. ?); V = Vorspelze (palea), i = von innen, a = von außen; D = Deckspelze (lemma); K = Korn; R = vom Rücken, B = Bauchseite. Unten: Ährenstücke und Ährchen aus Abusir, Grab des Mehreru, XII. Dyn.



T. boeoticum T. 499



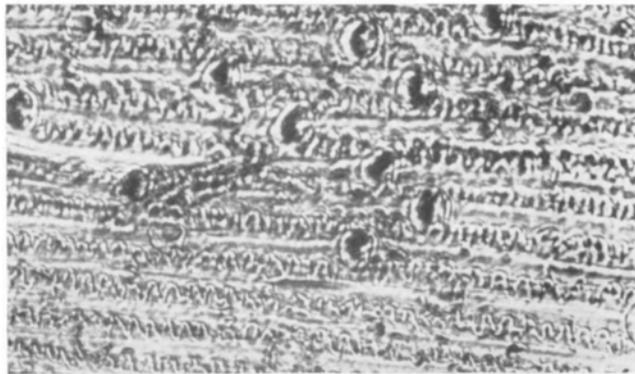
T. monococcum T. 628



T. dicoccoides T. 414



T. dicoccum T. 1



Probe k = Ähre II Saqqarah



Probe M = Ähre I Saqqarah



T. 551 Ähren aus dem Grabe des Mehruu

Vorspelzenbilder aus HÖPF (20). 1. *T. boeoticum* BOISS. T. 499, 2. *T. monococcum* L. T. 628, 3. *T. dicoccoides* T. 414, 4. *T. dicoccum* T. 551, 5. Probe K = Ähre II, 6. Probe M = Ähre I. Unten links T. 551 Emmer aus Oerlikon; daneben 5 Ähren aus Abusir, Grab des Mehruu XII. Dyn.

2. Die Hüllspelzenzähne (Abb. 10; vgl. S. 142).

Es unterliegt keinem Zweifel, daß alle nicht verletzten Ährchen des vorliegenden Materials in ihren Hüllspelzenzähnen dem Typus des Emmers entsprechen. Das gilt sowohl von der breiteren Ähre I wie von den schmaleren II bis IV. Dies Ergebnis ist in Einklang mit der überall ungespaltenen Vorspelze.

In Abb. 10 sind alle unverletzten Spelzenspitzen wiedergegeben; es sind nur 8 an Ähre I, 4 an Ähre II, 8 an Ähre III, 4 an Ähre IV.

Hierbei ist der Unterschied zwischen den beiden Ährentypen auffallend: Ähre I hat einen kürzeren, \pm stumpfen Hauptzahn und seichte Bucht zum 2. Zahn hin. Bei Ähre II bis IV ist der Hauptzahn gerade und lang, wie bei Einkorn und einigen *dicoccoides* Typen (Abb. 4); die Bucht ist schärfer gewinkelt als in Ähre I. Falls bei einer solchen Form der zweite Zahn verletzt ist, könnte, wie S. 145 gesagt, der Eindruck erweckt werden, als sei der zweite Einkornzahn abgebrochen — was zu einer Fehldeutung führen könnte (cf. Saqqarah III. Dyn.).

Ein Vergleich der beiden Zahntypen mit den in Abb. 4 wiedergegebenen aus recentem Material stellt den Zahntyp der Ähre I zu *T. dicoccoides* T. 414 aus Palästina bzw. *T. dicoccum* T. 551 aus Oerlikon und einigen Formen der var. *Ajar* der Coll. PERCIVAL (5.4 oder 5.7 aus Abessinien). Die Ähren II und III entsprechen dagegen den beiden herausfallenden Formen von *T. dicoccoides* aus PERCIVAL 3.4 var. *Aaronsohnii* und 3.5 var. *rubrivillosum*, beide vom Hermon; bzw. *T. dicoccum*: PERCIVAL 6.5, T. 1 und T. 551, Kulturernern aus verschiedenen europäischen Sortimenten.

Insofern die Zahnform jeweils für den Stamm charakteristisch ist, folgt für das hier vorliegende Material, daß auch nach dem Typus der Hüllspelzenzähne, ebenso wie nach der Form der Ähre, zwei verschiedene Stämme oder Varietäten von Emmer deutlich werden.

3. Die Stellung des Endährchens (vgl. S. 142).

Auf den mir von Prof. TÄCKHOLM zur Ansicht übersandten photographischen Bildern der 29 Ährenstücke (wiedergegeben als Tafel I und II bei HELBAEK 1953) besitzen 10 Ähren eine vollständige Spitze; (Nr. 1, 2, 5, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 27 bei HELBAEK). An allen ist das terminale Ährchen gut entwickelt und die Querstellung im Bilde meist deutlich zu sehen. Sie ist für Emmer, nicht für Einkorn charakteristisch. HELBAEK hat dieses Merkmal nicht mit berücksichtigt.

4. Das Korn.

Es ist noch ein Wort über die Körner zu sagen: Die Körner beider Ährentypen könnten der Form nach

solche von zweikörnigem Einkorn (*engrain double*) mit concaver Bauchseite sein; diese ist aber ebenso wohl für *T. dicoccum* charakteristisch, wie S. 143 gezeigt. Die ungespaltene Vorspelze läßt hier keinen Zweifel für die Deutung als Emmer. Die Körner, die,

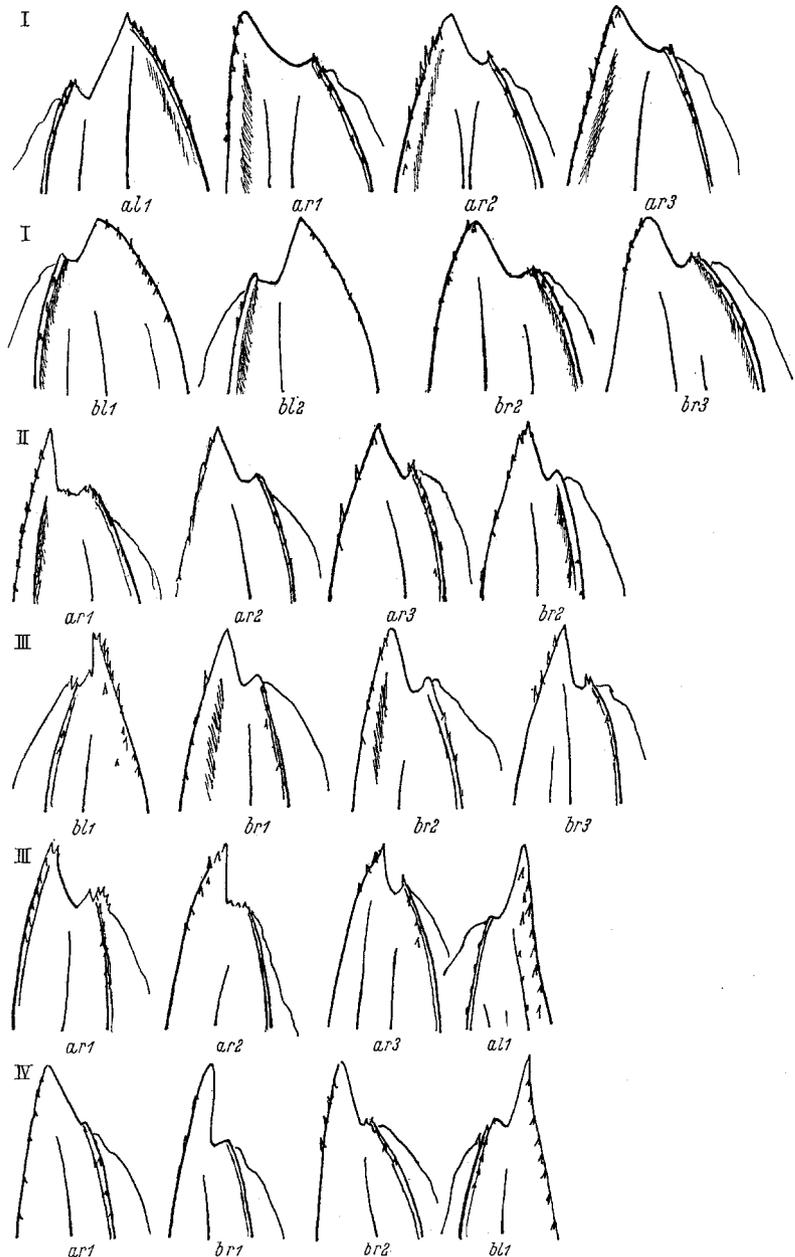


Abb. 10. Unverletzte Hüllspelzen-(glumae-) Zähne von Ähre I—IV.

wie gesagt, äußerst zerbrechlich sind, sind sicherlich im Austrocknungsprozeß bei der Karbonisierung stark geschrumpft, was auf Abb. 9 an der Bauchansicht, auf Abb. 10 an der Seitenansicht und dem (in Ansicht von der Spitze gezeichneten) Querschnitt deutlich wird. Es ist also anzunehmen, daß sie in frischem Zustand voller und typischen Emmerkörnern ähnlicher gewesen sind (vgl. hierzu unter C).

Somit sprechen alle wichtigen Kriterien dafür, daß das Material von Saqqarah VI. Dynastie (Grab der Achetis), das hier zur Untersuchung gekommen ist, kein Einkorn enthält.

Diese 1952 bereits mit Sicherheit getroffene Bestimmung wurde in der folgenden Zeit durch die von M. HOPF durchgeführten anatomischen Vergleichs-

untersuchungen an Weizen aller 3 Reihen bestätigt; Proben der Ähren I und II kamen unter den Deckbezeichnungen M und I b/5 (Ähre I) und K (Ähre II) zur Untersuchung. Bei der Sicherheit der oben gewonnenen Resultate konnten sie zugleich als Kriterium für die Sicherheit der ausgearbeiteten anatomischen Methode dienen. Die gemessenen Werte für Form und Dimensionen der Kieselplatten der Vorspelzen, Maße der Spaltöffnungen der Deckspelze liegen für beide Ährentypen und für beide Zellorgane eindeutig bei *Triticum dicoccum* in der tetraploiden Reihe.

Die statistisch gesicherten Mittelwerte für die Breite der Kieselemente betragen:

Tabelle 2.

		P-Wert für die Differenz	
		zu <i>monococcum</i>	zu <i>dicoccum</i>
<i>T. boeoticum</i>	17,6 μ		
<i>T. monococcum</i>	18,7 μ		
<i>T. dicoccoides</i>	23,6 μ		
<i>T. dicoccum</i>	22,6 μ	0,0002	
Probe M = Ähre I	21,0 μ	0,0002	0,0005
„ 1b/5 = Ähre I	19,6 μ		
„ K = Ähre II	21,2 μ	0,0002	0,07

Die Form der Kieselemente zeigt Abb. 6 u. Taf. II. Die Maße der Spaltöffnungen, gemessen an den Proben je 18—32, an den Vergleichssippen je 10—100 Spaltöffnungen, betragen in μ :

Tabelle 3.

	Hüllspelze	Deckspelze	Vorspelze
<i>T. monococcum</i>	29,9	33,5	26,5
<i>T. dicoccum</i>	38,9	36,6	38,1
Probe M	34,4	37,9	35,3
Probe K	33,8	39,3	38,0

Messungen entsprechend Tab. 2 hat auch HELBAEK verwendet; jedoch als Zellbreite gemessen (vgl. bei HOPF Abschnitt I).

Vielleicht kann die vorgelegte Untersuchung dazu ermutigen, mit Zuversicht auch an ein kleines Material — und das ist bei Ausgrabungen leider oft der Fall — heranzugehen: an den 4 kleinen Ährenbruchstücken ließ sich bei Heranziehung vieler Kriterien die Bestimmung mit gleicher Sicherheit durchführen, wie an der selten großen schönen Probe von 29 Ährenstücken, die HELBAEK vorgelegen hat.

C. Die Deutung.

Haben somit alle angewendeten Methoden zu dem gleichen Resultat geführt, das HELBAEK 1953 bekanntgegeben hat, so ist doch die Deutung z.T. andere Wege gegangen und darf damit ihrerseits Gedanken zur weiteren Diskussion beitragen. Es war gezeigt, daß in dem Material von Saqqarah VI. Dynastie zwei verschiedene Formen von Emmer vorliegen, eine kräftige, mit breiteren, und eine zartere mit schmalen Ähren, die auch in den Ährchen kleinere Dimensionen zeigt und ein schlankeres, kleineres Korn hat, das seiner Form nach höchstens mit dem 2-körnigen Einkorn (*engrain double*) verglichen werden könnte, das aber wegen der nachgewiesenen Merkmale zum Emmer gehört. HELBAEK sieht in dem Gesamtmaterial mit seiner Variationsbreite eine noch unausgeglichene primitive Emmersorte, die er auf Grund des stark ver-

schrumpften Kornes, sowie der zähspindeligen Ähre als in unreifem Zustand geerntet ansieht. Da aber die Erntezeit, durch die Nilüberschwemmungen festgelegt, nur eine bestimmte kurze Zeitspanne umfaßt, müsse man annehmen, daß die beiden Bestattungen der III. und VI. Dynastie, deren Grabbeigaben hier zur Untersuchung kamen, in die gleiche Jahreszeit gefallen wären, was — als Zufallserscheinung beurteilt — bei der weiten zeitlichen Trennung beider sehr geringe Wahrscheinlichkeit beanspruchen könne. Deshalb diskutiert HELBAEK, hypothetisch, eine zweite Annahme: die Beigabe unreifer Ähren sei rituell bestimmt, dahin nämlich, daß den Toten nur unverletzte Ähren beigegeben werden durften. Um dies sicherzustellen, mußten die Ähren, wenn sie nicht zerfallen sollten, vor der Reife geschnitten und in den Tempeln gespeichert werden, damit sie auch zu andern Jahreszeiten für die Begräbniszeremonien zur Verfügung standen. HELBAEK postuliert dies auch für die Ährenstücke aus der III. Dynastie. — Wie erwähnt, konnte dies Material noch nicht überprüft werden.

Ob die Aussage über die Consistenz der Ähre stichhaltig ist, kann indessen in Frage gestellt werden. Wie oben erwähnt, sind recente reife Ähren von Einkorn, Emmer (und Spelz) im oberen Teile leicht zerbrechlich; doch gelingt es immer, einen \pm großen Anteil an Ähren selbst durch Jahre in Sträußen intakt zu erhalten. Im Botanischen Museum Berlin-Dahlem befinden sich fünf fast ganz vollständige carbonisierte Ährenstücke aus der oben genannten Probe aus Abusir (Tafel II) aus den schon erwähnten Priestergräbern der XII. Dynastie. Wie gesagt, sind sie unter ausgedroschener Emmerstreu gefunden. Dem Zustand der Spelzenspitzen nach zu urteilen, ohne Granenreste, haben sie den Prozeß des Stampfens (entsprechend dem „Gerben“) durchgemacht, ohne daß dabei die Spindel, die bis zu zehn Glieder beiderseits zählt, zerbrochen ist. Diese Ähren machen ebenso wie die vollen Vesen und die ausgedroschene Spreu (s. unten) den Eindruck ausgereifter Ähren. Von den 29 bei HELBAEK und den 4 hier abgebildeten = 33 Ähren sind nur 2 ganz vollständig, weitere 8 besitzen noch ihre Spitze, haben aber am Grunde Ährchen verloren, die übrigen 23 sind nur Bruchstücke, an deren Spitze und am Grunde Ährchen fehlen. Ob das Material somit als „besonders zähspindeliger in Vergleich zu recen-ten reifen Ähren“ bezeichnet werden kann, darf dahingestellt bleiben. Verf. hat dagegen aus den eigenen Untersuchungen den Eindruck gewonnen, daß hier, und vielleicht bei Åberg, zwei verschiedene Emmersorten vorliegen, eine gröbere — die als Emmer nicht zu verkennen ist, und eine zartere, die im Aussehen ihrer Ähren an Einkorn erinnert. Es fragt sich, ob für diese Deutung auch sonst Anhaltspunkte gegeben sind.

1. Zunächst lag es nahe, mit dem sicher bestimmten altägyptischen Material zu vergleichen.

Von den fünf genannten Ähren dürften die zweite und fünfte einem breiteren Typ angehören als die übrigen drei.

Daneben standen mehrere Schachteln voll meist ausgedroschener Emmervesen verschiedener Herkunft aus der Sammlung SCHWEINFURTH zur Verfügung. Eine Probe der gleichen Herkunft wie die Ähren (Tafel I unten) zeigt die gleiche Schmalheit wie die Saqqarah-Ährchen; auch der Winkel zwischen den beiden Zeilen, der an den Ährenbruchstücken kenntlich ist, weist auf

die Schmalheit der Ähre dieser Emmerform. Sie entspricht durchaus dem zarteren Typ von Saqqarah.

2. Unter den Abbildungen, die A. SCHULZ 1916 (16), Abb. 1—4, zu dem Material aus verschiedenen Funden gibt, sind deutlich 2 verschiedene Formen von Emmer zu erkennen, die mit den beiden in Saqqarah (VI. Dynastie) unterschiedenen als übereinstimmend angesehen werden können. Er gibt an, daß die Vesen des Emmers aus Ani (M R XI. Dyn.; an der breitesten Stelle durchschnittlich 6 mm breit) breiter sind als die aller übrigen von ihm geprüften Funde der älteren Zeit

HELBAEK in ihren Dimensionen die Werte aller übrigen übersteigt.

Damit soll nicht gesagt sein, daß es in Ägypten nur zwei deutlich unterscheidbare Sorten von Emmer gegeben habe. Sicher trifft zu, was HELBAEK aus der starken Variabilität seiner größeren Probe folgert, daß auch im alten Ägypten, wie heute in Ländern mit primitivem Ackerbau, wie übrigens ebenso in Europa in den sog. Landsorten, ein uneinheitliches Gemisch verschiedener Typen angebaut wurde. A. SCHULZ, der nicht nur das ägyptische Material, sondern auch Ge-

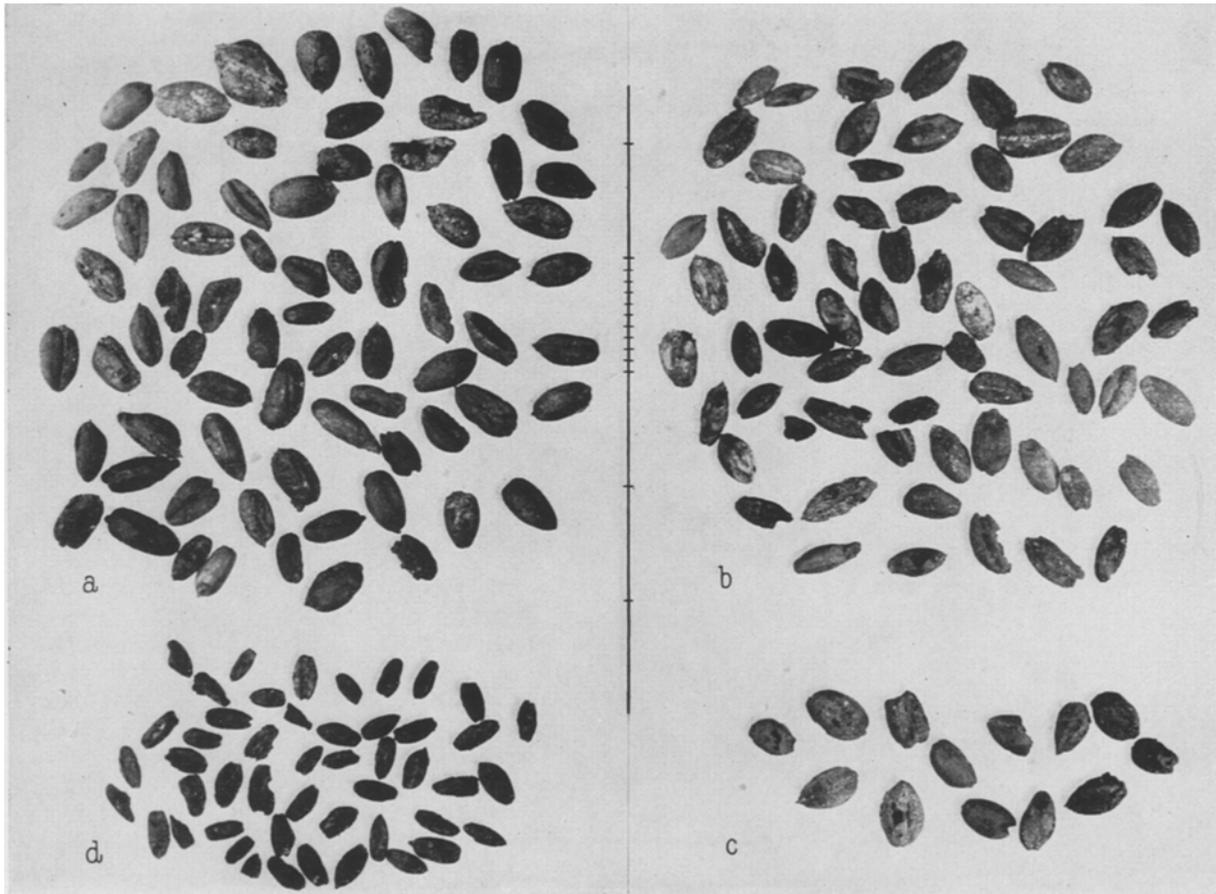


Abb. 11. Verkohltes Getreide aus el Omari, neolithisch, 3 : 1; a) Emmer, b) bespelzte mehrzeilige Gerste (4zeilig?), c) bespelzte 6zeilige Gerste, d) kleinste Gerste (Unkraut?).

(Sahur-re V. Dyn. (Abb. 1a bei SCHULZ), Ne woser re (Abb. 1b) V. u. XII. Dyn., Mer), während solche aus römisch-griechischer Zeit zu Gebelên den Ani-Emmer an Breite noch übertreffen (Abb. 4) — Proben dieser Funde befinden sich in der Sammlung SCHWEINFURTH im Botanischen Museum Dahlem). Diese breiteren Ähren enthalten des öfteren drei Körner im Ährchen, wobei das dritte „häufig recht klein ist und häufig dann auch alle drei mehr oder weniger zerdrückt sind“. SCHULZ vergleicht den größeren Typ mit dem oftmals drei ausgebildete Körner im Ährchen enthaltenden recenten Kulturemmer, den man als *Triticum dicoccum triccoccum* SCHÜBL. bezeichnet hat. Zu diesen könnten von den in Stockholm photographierten Ähren (HELBAEK Tafel I u. II) etwa die Nummern 1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 26, 29, gehören, sowie meine Ähre I; zum zarteren Typ meine Ähren II, III, IV sowie die Nummern 6, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 23, 24 bei HELBAEK. Besonders dick, fast rundlich erscheint nach dem Bilde Nr. 26, die auch nach der Tabelle S. 15 bei

schichte und Sprachforschung gründlich gekannt hat, rechnet zwar alle zu einer Form, die er *T. dicoccum aegyptiacum* benannt hat, fügt aber hinzu, daß sie in verschiedene Unterformen zerfällt, wofür neben den oben beschriebenen Unterschieden auch die Farbe der Ähren zu berücksichtigen sei; die Ägypter unterschieden zwischen weißem, rotem und schwarzem Emmer. Dieser Auffassung dürfte sich nach den veröffentlichten Abbildungen auch das Material aus Saqqarah III. Dyn. (von ÅBERG als z. T. für Einkorn bestimmt) einfügen, und es entsteht erneut die Notwendigkeit, dieses einer Überprüfung zu unterziehen.

D. Die verkohlten Körner aus el Omari.

Auch die Ähre aus el Omari bedarf der Überprüfung; denn die von BRÜCHER (2), etwas vergrößert, wiedergegebene Photographie läßt in der Wiedergabe eine sichere Beurteilung der Spelzenzähne nicht zu. Nach der Darstellung von DEBONO (l. c. S. 568) ist in el Omari neben der einen intakten als *Triticum monocoe-*

cum bestimmten Ähre „une quantité considérable de grains de blé et d'orge (*Hordeum vulgare* L.)“ gefunden, ohne daß für die „grains de blé“ eine nähere Bestimmung gegeben ist. Verf. erhielt im August 1951 auch hiervon eine Probe durch Prof. TÄCKHOLM, deren Bestimmung mit den obigen zusammen nach Cairo mitgeteilt wurde: unter \pm rund 150 intakten Körnern

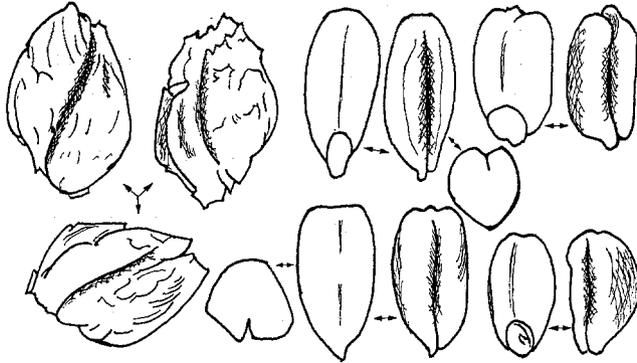


Abb. 12. Emmer aus el Omari. 1 Doppelkorn mit Spelzenresten, Einzelkörner vom Rücken, von der Bauchseite bei natürlicher Lage der Körner, zwei besonders dicke Körner.

Gerste und Emmer im Gemisch konnte kein Einkorn nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu der schwach bräunlichen karbonisierten, 1950 als *monococcum* bestimmten, der einzigen intakten Ähre, ist das Körnermaterial von el Omari, das ich zur Untersuchung erhielt, schwarz verkohlt. Es liegt u. E. mit Sicherheit durch Feuer verbranntes, nicht stark inkohltes Getreide vor. Das zeigen vielfach gequollene und aufge-

Flanke, so daß sie schräg liegen. Der Keimling ist oft gut erhalten, typisch etwas schief gelegen. Zwei Körner eines Ährchens sind beim Verkohlen mit den zwischen ihnen liegenden Spelzenresten im Zusammenhang geblieben. Das Doppelkorn ist auf dem Bilde deutlich. Abb. 11a zeigt die stark wechselnde Form, wie sie durch die Lage des Kornes im Ährchen, des Ährchens in der Ähre und sicherlich durch äußere Umweltbedingungen bestimmt ist.

2. *Hordeum vulgare* L. s. l.

1. Die Hauptmasse der Gerste umfaßt 63 bespelzte Körner von ungleicher Größe Abb. 11b und 13a, die meisten, aber nicht alle, breit und symmetrisch. Würde man diese aussondern, so könnte man auf 2-zeilige Gerste schließen. Die asymmetrischen Körner aber deuten auf mehrzeilige Gerste. Bei guter Fertilität müßten es doppelt so viele wie symmetrische (Mittelkörner) sein. Sie sind indessen in so geringer Zahl vertreten, daß man zumindest auf ein Gemisch von 4- und 2-zeiliger Gerste schließen muß.

2. Zwei Körner wurden als besonders groß ausgesondert, reihen sich aber im übrigen in den Typus ein; dies wird insonderheit am Querschnitt an dem abgeflachten Rücken deutlich. Die Probe ist also als *Hordeum vulgare* s. l. bespelzte Gerste zu bezeichnen.

3. Dagegen gehören 13 kurze, dicke, gleichfalls mit Spelzenresten oder Spuren versehene Körner zweifellos zu einer dichten, d. h. sechszeiligen Spelzgerste (Abb. 11c und 13b). Sie erinnern in ihren Maßen (s. Tab. 4) an die kleine Pfahlbaugerste *Hordeum hexastichum*

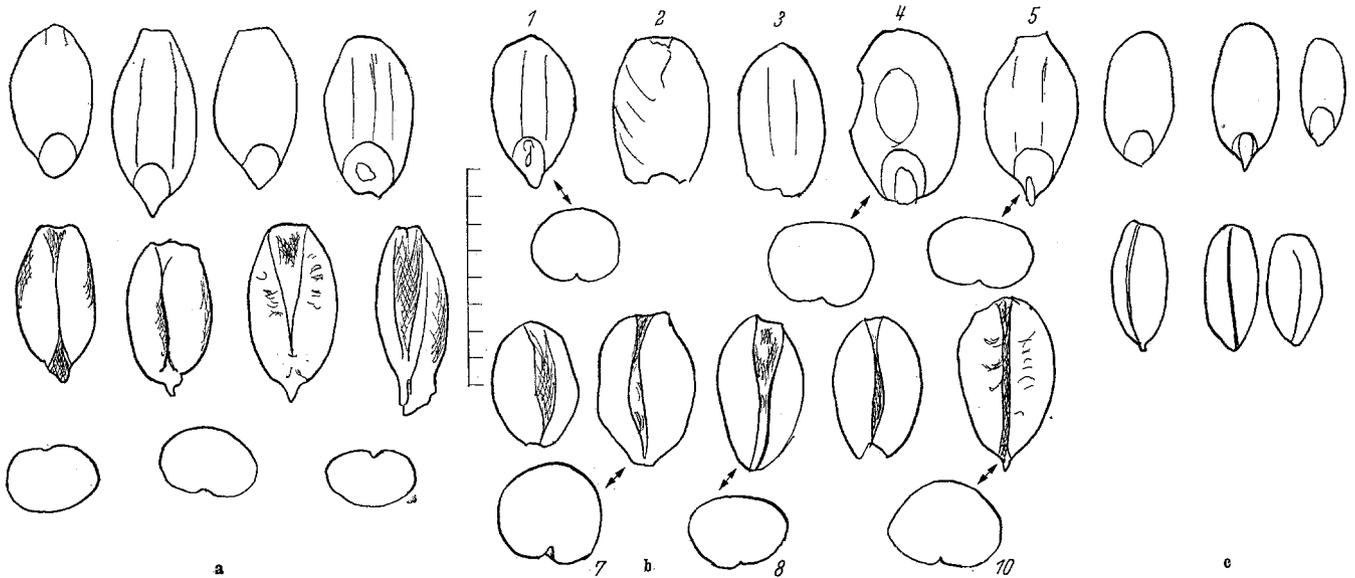


Abb. 13. Bespelzte mehrzeilige Gerste. a) Typ 4zeilig, b) Typ 6zeilig, = *Hordeum polystichum* var. *hexastichum sanctum* HEER, c) kleinste Gerste.

platzte Körner, aus denen der Inhalt hervorgequollen ist. Das Material enthielt — neben einigen Einsprengseln (Unkräutern), deren Bestimmung Prof. TÄCKHOLM übernommen hat — bespelzte Gerste und Emmer zu etwa gleichen Teilen; das gesamte hier untersuchte Material ist in Abb. 11 wiedergegeben.

1. *Triticum dicoccum* SCHÜBL. Emmer. Abb. 11 a u. 12.

75 Körner konnten eindeutig als Emmer bestimmt werden. Die charakteristisch dicken recht großen Emmerkörner legen sich teils auf die abgeflachte Bauchseite, die eine \pm scharfe Furche besitzt, teils auf eine

sanctum HEER. Bei einer solchen ist die Schiefe immer nur gering, weil die 6 Körner sich symmetrisch um die Rachis stellen und sich daher gleichförmig entwickeln können.

In Analogie zu dem Material in Saqqarah könnte aber auch ein Gemisch verschiedener Gerstensorten vorliegen, im Sinne einer noch unselektierten Primitivgerste. Für den Weizen sind solche Formgemische zwischen lockeren und dichten Formen von E. MAYR aus den österreichischen Alpentälern beschrieben, ebenso von LANGE DE LA CAMP für den Hindukusch. Solche Landsorten sind heute noch ein wertvolles Gen-

material, das sich dem „reinigen- den“ Ausleseverfahren der Menschen durch die Jahrtausende entzogen hat.

4. Endlich wurden 45 kleinste Graskörner ausgesondert (Abb. 11d und 13c), die dem Typus bespelzter Gerste, z. T. mit Spelzresten, äußerst gleichen, sie weichen aber in der Größe fast discontinuierlich vom Typus ab; auf dem Bilde (Abb. 11d) dürften die mit × bezeichneten noch zum Typ gehören. Diese „kleinsten“ Gerstenkörner sind aber im Querschnitt rund und haben auf der Bauchseite eine tiefe enge Rinne mit weichen Lippen. Als Seitenkörner der mehrzeiligen sind sie zu klein und alle symmetrisch. Ähnlich kleine Grassamen sind von Verf. in Troja (als cf. *Hordeum maritimum*) beschrieben und mit der für Lengyel von DEININGER als eine ausgestorbene Kulturgerste eigener Art unter dem Namen *Hordeum pannonicum* bestimmten „kleinsten Gerste“ verglichen. Die Frage, ob es sich um Unkraut handelt oder kleinste Körner der oben beschriebenen, muß noch unentschieden bleiben. Es ist der dritte Fall eines größeren Vorkommens ähnlich kleiner Caryopsen in größerer Menge: Lengyel, Troja, el Omari.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend ist zu sagen: Die erste Deutung der seit dem Jahre 1948 von V. TÄCKHOLM und ÅBERG veröffentlichten Bestimmungen von Weizen aus neolithischen und fröhdynastischen Funden Ägyptens ist in Frage gestellt. Verf. konnte weder in der ihr zur Verfügung gestellten Probe verkohlter Körner aus el Omari (neolithisch), noch in dem karbonisierten Ährenmaterial aus Saqqarah (VI. Dynastie) Einkorn feststellen. Vielmehr sind alle Stücke mit Sicherheit als *Triticum dicoccum*, Emmer, zu erkennen. Im Material von Saqqarah (VI. Dyn.) sind 2 Formen zu unterscheiden, von denen die schmalere den zarteren ägyptischen und recenten Emmern, die breitere den als *Triticum dicoccum tricoccum* bezeichneten Formen entspricht. Es wird die Vermutung ausgesprochen und zu begründen versucht, daß die gleichen Formen von Emmer auch in dem Material aus der III. Dynastie vorliegen könnten. Indem auch im Körnermaterial von el Omari nur Gerste und Emmer vorkommen, wird auch die Überprüfung der „*monococcum*“-Ähre aus el Omari notwendig. Es bliebe deshalb in Übereinstimmung mit HELBAEK 1953 die Feststellung gültig, daß für das alte Ägypten *Tr. monococcum* bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Im ersten Teil der Arbeit wurde der Nachweis geführt auf Grund einer vergleichenden Untersuchung am recenten Weizensortiment. Diejenigen morphologischen Merkmale an Ähre und Korn, die als entscheidend für die Unterscheidung von Einkorn und

Tabelle 4. Maße der Körner aus el Omari.

		in mm				
		Länge	Breite	Höhe	Lg./Br.	Br./Höhe
20	1. bespelzte mehr- (u. 2-zeilige?) Gerste					
	min.—max. Mittel	4.5—6.6 5.5	2.3—3.3 2.9	1.8—2.5 2.1	1.9	1.4
10	2. dichtährige 6-zeilige Gerste					
	min.—max. Mittel	3.9—5.7 4.9	2.8—4.0 3.2	2.1—2.8 2.4	1.51	1.32
20	3. Emmer					
	min.—max. Mittel	4.8—6.6 5.7	2.6—3.8 3.1	2.2—3.0 2.7	1.83	1.17
	extrem zu 1.	7.3 6.6	2.9 3.3	1.8 2.4	2.5 2.0	1.6 1.4

Emmer gelten, sind an einem großen Material als ausnahmslos zutreffend nachgewiesen.

Literatur.

1. ÅBERG, E.: Barley and wheat from the Saqqarah Pyramid in Egypt. Ann. Roy. Agr. Coll. Sweden 17, 59—63 (1950); dasselbe wie in 7. — 2. BRÜCHER, H.: Stammesgeschichte der Getreide. Kosmos, Franckh'sche Verl., Stuttgart, 87 S. (1950). — 3. DEBONO, F.: El Omari (près d'Hérouan). Exposé sommaire sur les campagnes des fouilles 1943—44 et 1948. Ann. Serv. Ant. Egypte 48, (1948). — 4. ENGLER-PRANTL: Natürliche Pflanzenfamilien *Gramineae*. 1. Aufl. Bd. II 2 (HACKEL) (1887) — 1953 2. Aufl. Bd. 14d (PILGER) i. Druck. — 5. FLAKSBERGER, C.: A contribution to the study of wild *monococcum* and *dicoccum*. Bull. appl. Bot. 16 III, 221 (1926). — 6. HELBAEK, H.: Queen Ichetis' Wheat. A contribution to the study of early dynastic emmer in Egypt. Kgl. Danske Videnskab. Selsk. Biol. Meddelelser 21, 3—17, 4 Taf. (1953). — 7. LAUBER, J. P., V. LAURENT-TÄCKHOLM et E. ÅBERG: Les Plantes découvertes dans les Souterrains de l'Enceinte du Roi Zoser à Saqqarah (IIIe Dynastie) avec 9 planches Bull. Inst. Egypte XXXII, 121—157 (1950). — 8. MIÈGE, E.: Les formes marocaines de *Triticum monococcum* L. Bull. Soc. Sc. Nat. du Maroc IV, 154—160 (1924). — 9. PERCIVAL, J.: The Wheat Plant (1921). — 10. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Handbuch der Vererbungswissenschaft Bd. III C (1932). — 11. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Ergebnisse der Biologie 19, 409—552 (1943). — 12. SCHIEMANN, E.: Weizen, Roggen, Gerste (für ENGLER-PRANTL. Natürliche Pflanzenfamilien II. Aufl.) als Broschüre bei Fischer-Jena (1946). — 13. SCHIEMANN, E.: Die neue Nomenclatur der Getreidearten. Züchter 19, 322—325 (1949). — 14. SCHIEMANN, E.: Emmer in Troja. Ber. D.B.G. 64, 155—169 (1951). — 15. SCHULZ, A.: Der Emmer des alten Ägyptens. Ber. D.B.G. 34, 697—709 (1916). — 16. SCHULZ, A.: Die Getreide der alten Ägypter. Abh. Naturf. Ges. Halle N.F. 5, 39 (1916). — 17. SCHWANITZ, F.: Untersuchungen an polyploiden Pflanzen XII. Züchter 21, 65—75 (1951). — 18. SCHWEINFURTH, G.: Pflanzenreste aus der Zeit der XII. Dyn. zu Abusir. in H. SCHÄFER: Priestergräber u. a. Wiss. Veröff. d. Dtsch. Orient-Ges. S. 193 ff. 162 (1908). — 19. TÄCKHOLM, V. u. G.: Flora of Egypt. Bull. Fac. Science No. 17 Cairo (bes. S. 241—268) 1941. — 20. HOPF, M.: Anatomische Untersuchungen an Weizen-Spelzen und -Körnern verschiedener Polyploidienstufen; als Vorarbeit für die Bestimmung prähistorischer Funde. Im Druck. Züchter 1954. — 21. SCHIEMANN, E.: Die Getreidefunde der neolithischen Siedlung Trebus/Mark. Ber. d. D. Bot. Ges. 48, 446—459 (1940). — 22. MAYR, E.: Die Bedeutung der alpinen Getreidelandsorten. Z. Züchtung A 19, 195—328 (1934).