

8e Bijlage tot de 42e Vergadering der Ned. Bot.  
Vereeniging (1886).

## UEBER DIE BASTARDE

ZWISCHEN

### TRITICUM MONOCOCCUM UND TRITICUM DICOCCEUM

VON

Dr. M. W. BEYERINCK.

Vor zwei Jahren habe ich in dieser Zeitschrift die Eigenschaften beschrieben des Weizenbastardes *Triticum monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂.<sup>1)</sup> Wir sahen, dass diese Pflanze eine vollständig sterile Mittelform zwischen den Eltern war; mein Beobachtungsmaterial war damals aber so klein, dass weitere Bastardirungsversuche mir wünschenswerth erschienen. Diese habe ich denn auch ausgeführt, und nicht nur mehrere Exemplare von *Triticum monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂ erzeugt, sondern ebenfalls den reciproken Bastard *T. dicoccum* ♀ × *T. monococcum* ♂ zwischen den nämlichen Varietäten in einer ganzen Reihe von Exemplaren, sowie einen schönen Hybriden, welcher den wilden Weizen als Mutter den Emmer als Vater hatte, und endlich Bastarde mit *Triticum dicoccum* als Mutter, *Triticum durum*, *T. vulgare* und *T. turgidum* als Vater.

<sup>1)</sup> Ueber den Weizenbastard *Triticum monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂, Ned. Kruidk. Archief. Bl. 4 pag. 189, 1884.

du m als Vater, dargestellt ; in Bezug auf diese drei zuletzt erwähnte Formen sind meine Beobachtungen noch nicht abgeschlossen, da sie mir einige keimkräftige Samen geliefert haben. Hoffentlich werde ich darüber später berichten können.

Diese Versuche wurden eigentlich nur neben einer ausführlichen experimentellen Prüfung der Bastardirungsfähigkeit der Culturgerste getrieben, wobei ich mich zu freuen hatte über die Mithilfe meines Freundes und damaligen Collegen Dr. O. PITSCH zu Wageningen und meines Schülers H. DYT. Später, nach meiner Übersiedelung nach Delft, habe ich die Versuche mit den Weizenbastarden weiter verfolgt und dabei hat Herr DYT mir aufs Neue zur Seite gestanden. Den beiden Herren spreche ich meinen herzlichen Dank für ihre Hülfe und ihr Interesse aus.

In Bezug auf die Eigenschaften des im Jahre 1884 von mir beschriebenen Bastardes *T. monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂ kann ich sehr kurz sein weil ich meine frühere Angaben nur bestätigt gefunden habe. Bei meiner erneuerten Züchtung desselben bin ich wieder von den selben Varietäten der Stammarten ausgegangen wie früher, nämlich von dem weissen Emmer, und dem doppelten Einkorn. Die Kreuzung wurde auf dieselbe Weise ausgeführt wie ich unten beschreiben werde für den reciproken Bastard. Da die Versuche mit einiger Ausdauer ausgeführt waren, konnte ich im vergangenen Sommer zehn Exemplare verglichen, obschon eine ganze Menge von Keimlingen, welche aus Bastardkörnern entstanden waren, in Folge meines Aufenthaltes im Auslande, vernachlässigt und verloren gegangen sind. Alle zehn erhaltenen Individuen waren so wohl unter sich, wie mit dem in 1882 erzeugten Exemplare vollkommen identisch. Die Sterilität war eine vollständige. Die Lodiculae hatten das Vermögen an zu schwollen und dadurch die Spelzen aus einander zu biegen, vollständig eingebüsst, so dass von einem eigentlichen Blühen nicht die Rede war. Die Staubfäden sind desshalb, gewöhnlich, — obschon nicht immer, — zwischen den Spelzen eingeschlossen geblieben. Wohl ausgebildete Pollenkörner habe ich kein einziges gefunden

und die Antheren zeigten keine Neigung sich zu öffnen. Fruchtknoten und Narben waren in vollständig normalem Zustande und die mikroskopische Untersuchung des Ovulum lehrte nichts besonderes; sicher war der Nucellus nicht aus der Micropyle gewachsen. Ich habe versäumt nach zu sehen, ob die Pollenkörner, welche ich bei verschiedenen Kreuzungsversuchen auf die Narben der Bastarde gebracht habe Keimschläuche getrieben haben; da die Frage mir interessant zuscheint, hoffe ich später meine Aufmerksamkeit darauf zu richten.

Der reciproke Bastard, welcher *T. dicoccum* als Mutter und *T. monococcum* als Vater hatte, und zu dessen Erzeugung auch wieder die nämlichen Varietäten verwendet waren, nämlich der glänzend weisse Emmer <sup>1)</sup> und das rohe doppelte Einkorn <sup>2)</sup> hat mir in einem Dutzend von schönen Exemplaren vorgelegen und auch diese waren nur ein kleiner Rückstand einer ansehnlichen und viel versprechenden Aussaat.

Die Bastardirung von *T. dicoccum* mit dem Pollen von *T. monococcum* ist viel leichter auszuführen wie der umgekehrte Process. Die Methode, welche ich dabei gefolgt habe und die ich auch für die Kreuzungsversuche mit den Gerstenarten in grossem Maasstabe angewandt habe — und sehr empfehlen kann — war kurz die Folgende.

Es wurde nach genauer Untersuchung eine Ähre ausgewählt, welche eben im Begriff war an gewissen Stellen <sup>3)</sup> innerhalb eines oder zweier Tage aufzublühen. Vermittelst einer feinen Scheere wurden dann von allen Blüthenährchen die oberen Hälften derweise weggeschnitten, dass dabei die oberen Spelz-

<sup>1)</sup> *Tr. dicoccum* *Farrum*, *BAYLE-BARELLE*; *Tr. dieoccum* *album*, *SCHÜBELER*; *Weisser kahler begrannter Emmer* bei *KÖRNICKE*; *Amidonier blanc* bei *VILMORIN*.

<sup>2)</sup> *Tr. monococcum* *flavescens*, *KÖRNICKE*; *Engrain double* bei *VILMORIN*.

<sup>3)</sup> Bekanntlich blühen die Getreideähren nicht über ihrer ganzen Länge zu gleicher Zeit auf.

theile sammt den Grannen gänzlich, die Staubbeutel dagegen theilweise entfernt wurden.

Natürlich war es nicht möglich die Staubbeutel vollständig und überall wegzuschneiden, denn in jedem Ährchen finden sich zwei oder drei Blüthen, welche in ihrer Entwicklung sehr verschieden sind. In vielen der oben geöffneten »Blüthenkammern« sind deshalb entweder ganze Staubbeutel, oder Theile derselben zurückgeblieben; nun ist es aber ganz leicht um mit einer feinen Pincette diese Staubbeutel abzureissen und zu entfernen. Beim Einkorn ist dieses viel schwieriger wie beim Emmer, da bei ersterer Art die Vorspelze tief gefalten ist, und die Staubbeutel in den Faltenräumen liegen; wenn man diese Staubbeutel dann anzugreifen sucht ist es schwer die Ränder der Vorspelzen zu vermeiden, und ohne diese Vorsicht misslingt der Versuch gänzlich, weil man dann Gefahr läuft Staubkörner aus zu pressen und auf die Narben zu bringen. Bei den wilden, zu *Triticum monococcum lasiorachis*, BOISSIER gehörenden Weizenformen (*Triticum Thaoudar*, *Triticum baeticum* und *Triticum nigrescens*) schliessen die Spelzen die Blüthen noch dichter ein, und die Schwierigkeiten bei der Castration werden dadurch noch grösser.

Hat man die sämmtlichen Blüthen einer Emmerähre auf die beschriebene Weise castrirt, so ist das Aufbringen des fremden Pollens sehr leicht. Ich nahm dazu eine Ähre des Einkornes, welche ich auf ähnliche Weise vorbereitet hatte, wie die zu bestäubende Ähre; ich wählte dafür aber weiter ausgebildete Entwickelungsstadien und schnitt die Spelzenspitzen weniger tief weg, weil es mir eben darum zu thun war die Staubbeutel unversehrt mit der Pincette ausheben zu können. Zwei oder drei dieser Staubbeutel wurden nun in die Blüthenkammern des Emmers auf die Narben geworfen und damit fortgefahren bis die ganze Ähre bestäubt war. Nun wurde diese vorsichtig mit feinem Nesseltuch umwunden, und dafür Sorge getragen, dass oben und unten alles dicht zusammenschloss. Endlich wurde die eingehüllte Ähre an einem starken Stabe gebunden, um für den

Wind sicher zu sein. Bei meinen Gersten-Kreuzungen habe ich oft lange Glasröhren gebraucht, welche beiderseit offen waren, und die ich nachdem sich die Ähre darin befand, an Stäben befestigte und oben und unten mit Watten verschloss. Wünscht man das sehr eigenthümliche Wachsthum der entspelzten Körner zu verfolgen, so ist diese Versuchsanstellung zu empfehlen, übrigens ist das erstbeschriebene Verfahren einfacher.

Wie wir schon sahen sind die Versuche im allgemeinen ausgezeichnet gelungen. Zwar ist es nicht zu verwundern, dass viele Samen sich als durch mütterlichen Blüthenstaub gebildet ergaben, und dass einige Überraschungen dem Beobachter später vorbehalten waren, wenn aus den Aussaaten Pflanzen mit ganz unerwarteten Eigenschaften aufgingen, diese liessen sich aber bei sorgfältiger Vergleichung als Bastarde enträthselen, welche durch fremden, von benachbarten Weizenäckern während der Versuchsanstellung durch den Wind in die geöffneten Blüthenkammern geführten Blüthenstaub, entstanden waren.

Das Wachsthum der stark mutilirten Ähren gewährt einen ausserordentlichen Anblick. Sehr bald erreichen die befruchtenen Pistillen eine bedeutende Länge, sodass ihre Spitzen aus den zurückgebliebenen unteren Theilen der Spelzen nach aussen kommen, und die Oberfläche der jungen Frucht sichtbar wird. Besonders bei den in Glasröhren eingeschlossenen Gerstenähren ist diese Erscheinung sehr auffallend, weil die starke Lichtinsolation zu einer tiefen Rothfärbung der Fruchtknotenwandung Veranlassung gibt.

Die gekreuzten Ähren wurden auf der gewöhnlichen Zeit im Juli geerntet und die zahlreichen vollkommen ausgebildeten Samen im nächsten Frühjahr im März ausgesät. Die Keimung hat ohne etwas Bemerkenswerthes zu bieten statt gefunden, und ich kann desshalb nun schon mit Nachdruck darauf hinweisen, dass *T. dicoccum* sich ohne die geringste sexuelle Abneigung zu zeigen durch *T. monococcum* bestäuben lässt, — dass die umgekehrte Bestäubung, nämlich von *T. monococcum* durch *T. dicoccum* mit der nämlichen Vollständigkeit

und Leichtigkeit gelingt, — und dass die Keimlinge sich in den beiden Fällen als sehr kräftig erweisen und bei der Keimung durchaus nicht zurückbleiben oder zu Schwächlingen aufwachsen. Dieses alles weist jedenfalls auf eine innere Verwandtschaft zwischen den beiden Arten hin.

Der erwachsene Bastard *T. dicoccum* ♀ × *T. monococcum* ♂ ist eine schöne, sehr kräftige, jedoch vollkommen sterile Pflanze, welche dem reciproken Bastard in den vegetationsorganen vollständig gleicht. Inzwischen waren die Pflanzen welche *T. dicoccum* als Mutter hatten etwas kräftiger und ein wenig mehr bläulich angelaufen, wie diejenigen mit *T. dicoccum* als Vater; der Borstenring auf den Blatkissen, welcher bei *T. monococcum* so stark entwickelt ist, war auch hier untergeordnet und aus noch kürzeren Haaren gebildet, wie bei dem Bastard mit *T. monococcum* als Mutter. Die Höhe der Pflanze war nicht riesenhaft zu nennen, der Habitus war demjenigen der anderen Weizenarten besonders des Einkornes sehr ähnlich, die Lebensfähigkeit war gross, die Vegetation lange andauernd.

Was nun die Fortpflanzungsorgane betrifft, da ergaben sich zwischen den Beiden Bastarden einige kleine Unterschiede, was besonders nach dem Trocknen, wobei sie beiden schon kastanienbraun werden, augenfällig wurde. Die Blüthenähren von *T. dicoccum* ♀ × *monococcum* ♂ zeigten eine grössere Verwandtschaft zur Mutter wie zur Vaterpflanze, insofern als jedes Ährchen sehr deutlich mehr in der Länge ausgewachsen war wie beim Einkorn und in dieser Hinsicht selbst die Mutterpflanze übertraf, sodass der Habitus aus der *T. vulgare*-Gruppe zu Stande kam. Diese Eigenthümlichkeit ist bemerkenswerth, denn bei dem reciproken Bastard ist die Verlängerung viel weniger auffallend: hier sind die Ährchen eben so kurz, wie beim Einkorn oder nur wenig länger. Das ganze Aussehen der beiden Bastarde wird dadurch einigermaassen different. Hierzu kommt nun ferner dass *T. dicoccum* ♀ × *T. monococcum* ♂ eine etwas mehr lockere Ähre erzeugt wie *T.*

*monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂, sodass man bei ersterer nicht selten zwischen den Ärchen durchsehen kann, was bei der dicht aneinanderschliessenden Ähre der letzteren niemals gelingt. Erstere Form besitzt etwas sparrig abstehende ziemlich stark hin und her gekrümmte Grannen, letztere Form hat stärkere, rohere, angedrückte, gerade Grannen, die Hüllspelzen der ersten Form sind ziemlich weich mit starker Nervatur, sie werden beim Trocknen dunkel braun; die letztere Form hat glatte beim Trocknen leichter braun werdende, etwas festere Hüllspelzen und auch die Deckspelze ist hier resistenter. Während man beim Drücken ziemlich leicht fühlt, dass die reifen Ährchen von *T. dicoccum* ♀ × *T. monococcum* ♂ keine Körner einschliessen, muss man um bei *T. monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂ zu dieser Kenntniss zu kommen die Ährchen ganz zerschmettern oder öffnen. Die Zerbrechlichkeit der Spindel ergibt sich als ein sehr inconstantes Merkmal, inzwischen ist sie bei der letzteren Form etwas öfter zu beobachten, wie bei der ersten, wodurch beide eine Annäherung an ihre Mutterformen kund geben. Endlich sind die Zähne der Hüllspelzen bei *T. monococcum* ♀ × *T. dicoccum* ♂ eben, wie bei der mütterlichen Stammarbeit etwas nach aussen gebogen, wodurch die ganze Ähre beim Reiben stachelig anfühlt, während die Ähren der reciproken Form glatter anfühlen. Alle aufgezählte Differenzen sind aber so gering, dass die Bestimmung der Herkunft einzelner vorliegender Ähren nur durch den Vergleich mit typischen Stücken möglich ist. Nichtsdestoweniger glaube ich, dass, wenn ein, mit den Weizenvarietäten vertrauter Botaniker, die beiden Formen, ohne deren Abstammung zu kennen beurtheilen müsste, er dieselben für verschiedene Varietäten erklären würde.

Zu einem kräftigen Aufblühen kommt *T. dicoccum* ♀ × *T. monococcum* ♂ niemals, auch hier sind *Lodiculae* und Staubfäden schlecht ausgebildet. Obschon die letzteren bisweilen ausserhalb der Spelzen beobachtet werden, enthalten sie keinen guten Pollen, denn weder kann man damit andere Individuen

der nämlichen Form, noch den reciproken Bastard oder die Vater- oder Mutterpflanze befruchten. Auch mikroskopisch ergeben sich die Körner als taub. Die weiblichen Organe scheinen bei der einfachen mikroskopischen Beobachtung vollständig normal zu sein, dass sie das aber im physiologischem Sinne nicht sein können ist sicher, denn ich habe versucht um meine Bastarde mit Mutter, Vater, *T. vulgare*, *T. turgidum* und *T. durum* zu bestäuben, zu meiner nicht geringen Verwunderung waren alle diese Versuche aber vollständig vergebens; nicht ein einziger Fruchtknoten ist angeschwollen. Dieses Resultat ist für mich so unerwartet, dass ich erst dann daran die volle Beweiskraft geben werde, wenn es bei weiteren Versuchen wiederholt zurückkehrt.

Aus der vorliegenden Beschreibung ergiebt sich, dass wir hier einen Fall vor uns sehen, wobei die reciproken Bastarde der nämlichen Vater- und Mutterarten einander nicht vollständig ähnlich sind, obschon, wie wir gesehen haben, die Differenzen gering und dazu sehr variabel sind. Bekanntlich haben viele Botaniker schon früher mehrere solche Fälle beschrieben, aber in der letzten Zeit hat man von anderen Seiten diese Thatsachen geleugnet und eine vollständige Identität der reciproken Bastarde als allgemeine Regel angenommen. Inzwischen hat FOCKE<sup>1)</sup> die Sache genauer untersucht und er nennt eine Reihe von mehr oder weniger betraubaren Beispielen, wobei das weibliche oder das männliche Element im Bastard vorwiegen, die Merkmale desshalb nicht vollständig gemischt sind.

Die Erklärung dieser ungleichartiger Durchdringung der Charactere ist vorläufig noch nirgends zu geben. Für unseren besonderen Fall haben meine Erfahrungen über andere Weizenbastarde, nämlich von *Triticum dicoccum* mit der *T. vulgare*-Gruppe, welche theilweise sehr steril sind, mich überzeugt, dass der genetische Zusammenhang zwischen *T. monococcum* und *T. dicoccum* viel näher sein kann, als wie ich

---

<sup>1)</sup> Die Pflanzenmischlinge p. 470, Berlin 1880.

früher glaubte und in meinem vorigen Aufsatz in dieser Zeitschrift besprach. Sollte sich diese Ansicht nun weiterhin als die richtige zu erkennen geben, und ich glaube mehr und mehr, dass dieses wirklich der Fall sein wird, so wäre die nicht vollständige Identität unserer reciproken Bastarde, wenigstens zu einer Regel zurückgeführt, welche auf einer ganzen Reihe von Beispielen beruht, nämlich die oft vorkommende Ungleichheit der Mischlinge der ersten Generation zwischen zwei *Varietäten*. Da ich mich nun schon seit Jahren mit *Triticum dicoccum* und *T. monococcum* beschäftigt habe, kenne ich die grossen physiologischen und anatomischen Differenzen zwischen diesen beiden Arten genau, allein, selbst die vollständige Sterilität ihrer Bastarde mit in Rechnung ziehend, scheint mir die genetische Verwandtschaft dazwischen doch unabweisbar.

*Triticum monococcum*  $\beta$  *lasiorrhachis* ♀  $\times$  *T. dicoccum* ♂.

Im vergangenen Sommer haben mir zwei Exemplare dieses interessanten Bastardes vorgelegen. Dieselben waren entstanden durch die Bestäubung einer schwarzen Form des wilden baeotischen Weizens *T. monococcum*  $\beta$  *lasiorrhachis*, BOISSIER<sup>1)</sup>, (*T. nigrescens*, PANTSCH.), — welche ich der Güte des Herrn H. VILMORIN's in Paris verdankte, und als Wintergewachs nach seiner Vorschrift cultivirte, — mit dem Blüthenstaube des weissen Emmers. Die hybriden Pflanzen waren hoch und kräftig und näherten sich in ihrer Vegetationsorganen sehr der Mutterform, eben wie bei dieser waren die reifen Aehren ganz schwarz. Dieselben waren ungefähr 18 cm. lang und einige enthielten die hohe Zahl von 38 bis 40 Ährchen; bei der auf dem

---

<sup>1)</sup> Herr VILMORIN sandte mir die Form unter dem Namen *Triticum baeoticum*. Ich würde dieselbe *T. nigrescens* nennen weil es ein Wintergewachs war mit schwarzen Aehren und die übrigen wilde Weizenformen, welche ich von verschiedenen Seiten unter dem Namen *T. baeoticum* erhalten habe Sommerfrüchte waren mit leicht braunen Spelzen.

nämlichen Boden cultivirten Mutterform fand ich höchstens 36, bei der Vaterform 24 bis 30 Ährchen. Die Ährenspindeln waren ausserordentlich zerbrechlich, und an den Knoten ziemlich stark behaart. In der Form der Hüllspelzen steht dieser Bastard dem Vater, *T. dicoccum*, so ausserordentlich nahe, dass man derselbe in dieser Hinsicht für eine blosse Varietät des Emmers würde halten können. Bei den übrigen Bastarden von *Triticum dicoccum*, welche ich bisher gesehen habe, finde ich ebenfalls, dass diese Art die Eigenschaften ihrer Hüllspelzen mit grosser Schärfe übertragt.

Alle Blüthen unseres Bastardes waren vollständig steril. Die Deckspelzen haben sich nicht geöffnet, so dass die Staubfäden eingeschlossen geblieben sind. Die Sterilität kann man nicht aus Selbstunfruchtbarkeit erklären; die beiden Eltern sind vollkommen selbstfertil und unsere Pflanze steht den oben betrachteten Bastarden viel zu nahe um davon in so essentieller Hinsicht verschieden zu sein. Ich habe leider keine Zeit gehabt um diese Pflanze zu weitern Versuchen anzuwenden.

Für die richtige Beurtheilung aller Betrachtungen und Versuche über Culturpflanzen scheint es mir immer sehr wünschenswerth den Verhältnissen der wilden Stammmarten eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken, — erst dadurch wird es möglich die wahren Verwandtschaften und die Variationrichtungen der Culturformen zu ergründen. *Triticum monococcum* verdient jedenfalls eine viel eingehendere Behandlung als wie demselben bisher zu Theil geworden ist. Wenn diese Pflanze wirklich die alleinige wilde Stammmart aller Culturweizen ist, wie ich gegenwärtig mehr und mehr zu glauben geneigt bin, so wird jedermann dieses beistimmen; aber auch wenn nur die cultivirten Monococcumformen daraus entstanden wären, würde sie doch ein ganz besonderes Interesse beanspruchen. Im vorliegenden Falle scheint es mir desshalb nicht überflüssig, die Diagnose, welche E. BOISSIER von *Triticum monococcum* gegeben hat hier anzuführen weil darin das Verhältniss des cultivirten Einkornes zum wilden, wissenschaftlich begründet

wird; dieselbe lautet folgendermaassen: <sup>1)</sup> *Triticum monococcum* (LINN, spec. 127) culme elato, foliis late linearibus, spica linearis à latere compressa disticha densa, rachide glabra vel glabriuscula, spiculis oblongis subtrifloris flosculo inferiore fertili aristato altero (cum adest) sterili brevius aristato, supremo mutico, glumis ovato-oblongis acute bicarinatis ad carinas scabris apice bidentatis dentibus triangularibus subinaequalibus, flosculi inferioris glumellæ carinata infra apicem breviter bidentatum aristâ scabré eâ multoties longiore obsitâ, caryopside glumellæ adhaerente. <sup>2)</sup> Host, Gram III. tab. 32.

*Blasiorrachis*. — Omnia typi praeter rachidis articulos complanatos margine et ad basin spiculae longe et dense albo-pilosos. — *T. Baeoticum* BOISS. Diag. Ser. I. 13 pag. 69.

— *T. Thaoudar* REUT., in BOURG. exs. — *Crithodium aegilopodioides*, LINK., Linnaea T. XII pag. 113 Taf. 3. — *Aegilops Crithodium*, STEUD. Gram. 355. Hab. in grammosis saepius montanis, Graecia in Argolide et Achaia, planite Thebana, Lydia inter Smyrnam et Magnesiam et prope Ouchak 'Phrygiae, Lycia collibus Elmâlu, monte Ssosdagh Cattaoniae 4500, Mesopotamia, inter Orfa et Suerek. Turcice *Thaoudar*.

Absque dubio spontaneum et *Triticum monococcum* culti origo."

Bei KÖRNICKE <sup>2)</sup> findet sich die folgende Uebersicht über Ursprung und Vaterland des Einkorns, welche mir so interessant zuscheint, dass ich dieselbe hier gänzlich copire.

»Die wilde Stammform des Einkorns ist *Triticum aegilopodioides* BALANSA in BALANSA, Pl. d'Orient exsicc. 1857. Es wurde zuerst abgebildet und beschrieben von LINK in Linnaea 9 (1834) S. 132, Taf. 3 als *Crithodium aegilopodioides*. Seitdem ist es verschiedene Male in verschiedenen

<sup>1)</sup> E. BOISSIER, Flora orientalis, Vol. V, 1884, pag. 672.

<sup>2)</sup> F. KÖRNICKE und O. WERNER, Handbuch des Getreidebaues, Bonn, 1885, Thl. I, pag. 109.

Varietäten gesammelt worden und hat je nach den verschiedenen Formen neue Namen erhalten: *Triticum beoticum* BOISS., Diagn. Ser. 1, 13 p., 69, Tr. *Thaoudar* REUTER in BOURGEAU pl. exsicc.; *T. nigrescens* PANTSCH., in pl. exsicc. et litt. BOISSIER vereinigt sie alle in seiner Flora orientalis 5, p. 672 als var. *β lasiorrachis* des *Triticum monococcum*. Es ist gefunden worden in Serbien, Griechenland, Taurien (schon Ende des vorigen Jahrhunderts von PALLAS) Klein-Asien, Kappadocien und Mesopotamien. Es dürfte zuerst in Klein-Asien oder Mesopotamien in Kultur genommen sein; möglicherweise auch im Innern der Balkaninsel.

Das Einkorn wurde von den Griechen *Tiphe* genannt. ARISTOTELES erwähnt es zuerst als Schweinefutter. Gleichzeitig spricht der Arzt MNESITHEUS über dasselbe. Dann finden wir es wieder bei THEOPHRAST und GALEN, während es DIOSCORIDES als „einfacher Spez“ erwähnt, im Gegensatz zu dem zweikörnigen. Ob es im alten Griechenland wirklich gebaut wurde wissen wir nicht sicher, doch ist es wahrscheinlich. Es konnte den Europäischen Griechen aber auch aus Kleinasiens bekannt sein. Im zweiten Jahrhunderte n. Chr. wurde es nach GALEN viel in Mysien verbaut. Die Gegend welche er angiebt, liegt nicht fern vom alten Troja und in neuester Zeit wurde es verkohlt von SCHLIEMANN in grossen Massen auf Hissarlik gefunden. Er will dort bekanntlich die Stadt des Priamus aufgedeckt haben und führt seinen Fund auf die Zeit desselben zurück. Diese Zeitbestimmung wird vielfach angezweifelt. Ist sie richtig so ergibt sich, dass das Einkorn sehr lange Zeit in dieser Gegend eine viel cultivirte Pflanze war. L. WITTMACK bestimmte diesen Weizen von Hissarlik zuerst für *Triticum durum* DESV. und nannte ihn Varietät *trojanum*; später für *T. monococcum* SCHRK. Ich habe nicht den geringsten Zweifel, dass wir es hier mit *T. monococcum* L. zu thun haben. Die auffallende Kleinheit der Körner, welche beträchtlich weniger messen als unser heutiges Einkorn würde allein nicht maassgebend sein. Aber sie sind ausserordentlich stark von der Seite

zusammengedrückt, was bei keinem anderen Kulturweizen auch nur annähernd vorkommt. Es ist auffallend, dass sie sich beim verkohlen so wenig geändert haben. Etwas breiter geworden, aber auch noch deutlich erkennbar sind die Früchte des Einkornes, welche mit anderen Samen ebenfalls im verkohlten Zustande in Ungarn gefunden wurden. Sie stammen aus der Steinzeit und wurden von DEININGER bestimmt. Über die Zeitschätzung dieser Periode in Ungarn ist mir nichts bekannt. Immerhin geht daraus hervor, dass seine Kultur daselbst eine sehr alte war, während sie jetzt ganz aufgegeben ist. Auch in den Pfahlbauten von Wangen in der Schweiz (Steinzeit) wurde eine Aehre gefunden.

Die Römer kultivirten das Einkorn nicht und hatten dafür auch keinen Namen. Es kann daher auch im Westen und Norden nicht durch sie eingeführt sein. Es dürfte wohl aus Klein-Asien nach Spanien gekommen und von dort aus nach Frankreich und Deutschland gewandert sein. Wir finden sein Namen in althochdeutschen Glossen aus dem 9 bis 10 Jahrhundert.

Die erste Beschreibung finden wir 1539 bei HIERONYMUS BOCK. Die erste Abbildung liefert 1542 FUCHS. Den Namen *monococcum* gab ihm zuerst DODONAEUS 1566 indem er die deutsche Bezeichnung Einkorn übersetzte." Für so weit KÖRNICKE.

Was mir in der Geschichte des Einkornes sowie nach meinen eigenen Beobachtungen an *T. monococcum lasiorrachis*, (*T. Thaoudar*, *T. baeoticum* und *T. nigrescens*, welche ich alle seit einigen Jahren cultivire) besonders bemerkenswerth zuscheint, sind die folgende Punkte: Es wächst eben dort im Wilden wo die älteste Cultur entstanden ist — es ist sehr variabel selbst im wilden Zustande — und es ist eine ausgezeichnete Nährpflanze: dessen ungeachtet sind nur vier wenig verschiedene Culturvarietäten daraus hervorgegangen. Ist es diesem Thatbestand gegenüber nicht wahrscheinlich, dass diese Pflanze zu wiederholten Malen aus dem Wilden in Cultur gebracht worden ist? Und könnten nicht die gesammten Varietäten des Weizens, seit den ersten, von unseren Urahnen damit

ausgeführten Anbauversuchen, daraus entstanden sein, während die gewöhnlichen *Monococcum*formen als Producte einer später wiederholten *Inculturnahme* sich gebildet hätten? Als Hauptargument gegen diese Ansicht wird man meine eigenen Bastardirungversuche anführen, welche nach der gewöhnlichen Anschauung bestimmt auf zwei wilde Species hinweisen. Allein ich zweifle auf Grund meiner neuen Erfahrungen an gewissen Culturpflanzen (worunter eben *Triticum dicoccum* oben an steht) an die Richtigkeit dieser Annahme, und es scheint mir, dass auch in der Cultur bei gewissen anderen, von der nämlichen wilden Form herkünftigen Sorten, eine *beinahe* vollständige Sterilität bei der Kreuzung schon mit Sicherheit vorliegt, nämlich zwischen *Brassica Rapa* und *Brassica Napus*, welche bei vorurtheilsfreier Betrachtung beide sicher auf die wilde *Brassica campestris* zurückgeführt werden müssen. <sup>1)</sup> Beim Weizen hat die Cultur, wie ich gegenwärtig glaube, es noch um einen Schritt weiter gebracht, sie hat aus einer wilden Stammform wenigstens zwei vollständig unabhängige Species erzeugt, welche bei der Kreuzung Bastarde liefern die im höchsten Grade steril sind.

Die Frage ist sehr wichtig und ich begreife, dass die einfache Aufstellung einer Ansicht, welche überdiess schon früher von GAY und später von KÖRNICKE, — der sich indessen in seinem neuen, oben citirten Buche, für die doppelte Abstammung erklärt hat, — ausgesprochen worden ist, niemand überzeugen wird. Glücklicherweise beginnen die Versuche, welche zur definitiven Entscheidung solcher Fragen nöthig sind sich in den letzten Jahren zu häufen, und die Möglichkeit, dass sich im Laufe von einem durchaus nicht *a priori* zu bestimmenden Zeitraum eine neue Culturweizenreihe werde schaffen lassen, welche mit der gegenwärtig bekannten ungefähr parallel läuft, wird sicher zu grossartigen Forschungen Veranlassung geben.

---

<sup>1)</sup> Was offenbar auch DE CANDOLLE's Ansicht ist (*Plantes cultivées*, 1<sup>o</sup> Ed. pag. 28, 1883).

Dass die Culturformen von *Triticum monococcum* durch Umwandlung des wilden und sehr veränderlichen *T. monococcum lasiorrachis* entstanden sind, ist zwar noch nicht experimentell bewiesen, kann jedoch bei der grossen morphologischen Analogie kaum angezweifelt werden. Jedenfalls ist das wilde Einkorn eine sehr variable Pflanze. Ich cultivirte daraus drei Gruppen aus Samen von verschiedener Herkunft, nämlich die schwarze Form aus Serbien, *Triticum nigrescens*, PANTSCHITSCH, eine blendend weisse, welche aus Madrid bezogen wurde unter dem Namen *T. Thaoudar*, REUTER, und eine licht braune aus Athene unter dem Namen *T. Baeoticum*, BOISSIEB, und ferner diese nämlichen Formen unter falschen Namen von verschiedenen Stellen erhalten. Alle ergeben sich als höchst veränderlich, unter dem Einfluss der Culturbedingungen und des Bodens. Wenn ich dieselben als Sommerfrucht im Merz bestellte, konnte ich sie schon nach einem Jahre nicht mehr unterscheiden.<sup>1)</sup> Als Winterfrucht zeigten sie dagegen (besonders die schwarze Form), eine gewisse Constanz. Eine bestimmte Variationsrichtung welche auf das cultivirte Einkorn hinwies konnte ich nicht auffinden; nur bemerkte ich eine grosse Aehnlichkeit zwischen den Hüllspelzen von *T. monococcum flavescentis*, KÖRNICKE, das doppelte Einkorn der Landwirthschaft, und weissen, typischen Thaoudarähren; es sind aber eben die Nerven und Zähne der Hüllspelzen, welche bei dem wilden Einkorn sehr beträchtlich variiren, und dieses ist desshalb merkwürdig weil die Hüllspelzen eine so wichtige Rolle bei der systematischen Vertheilung des Weizens spielen. Bei allen wilden Formen wird die Farbe in unserem Clima zuletzt leicht braun oder etwas gefleckt.

Ich habe oben die Ansicht ausgesprochen, dass alle unsere Culturweizen von der einzelnen genannten wilden Art abstammen. Für die cultivirten Einkornformen ist, wie gesagt, der Zusammenhang

<sup>1)</sup> Alle, ob schon selbstfertil, kreuzen sich leicht

mit dem wilden wohl unabweisbar. Anders liegen die Sachen, aber für die eigentlichen productiven Weizenarten *T. dicoccum*, *T. Spelta*, *T. turgidum*, *T. durum*, und *T. vulgare*. Wir wissen — und ich verweise für die Begründung auf DE CANDOLLE's Beweisführung <sup>1)</sup> und auf meinen früheren Aufsatz, — dass alle diese Formen unzweifelhaft zu einer einzelnen Art gehören, und dass *T. dicoccum* die am wenigsten devirte, die niederste Form der ganzen Gruppe repräsentirt, sodass alle Betrachtungen über die Abstammung des Weizens, sich an diese Art zu knüpfen haben. Lässt sich für *T. dicoccum* zeigen, dass es aus *T. monococcum* hervorgegangen ist, so lässt sich das Resultat auf die übrigen genannten Arten übertragen. Es scheint mir desshalb interessant, die verschiedenen Ansichten welche in Bezug auf den Ursprung dieser Pflanze möglich sind, hier übersichtlich anzuführen.

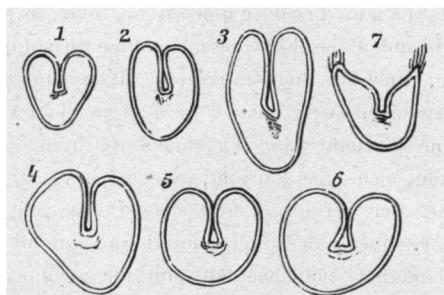
1. *Triticum dicoccum* ist eine modifizierte Form der *T. monococcum*-Gruppe. — Unter den morphologischen Differenzen zwischen den beiden findet man in den Beschreibungen gewöhnlich einen besonderen Nachdruck gelegt auf der Querschnittsform der Körner, der Faltung der oberen Deckspelze, der Länge und Behaarung der Blattkissen, der bläulichen und nicht grasgrünen Farbe der ganzen Pflanze und auf der Berippung und Nervatur der Hüllspelzen, nach welchen Charakteren *T. dicoccum* sich mehr den eigentlichen Aegilopsarten anschliesst. Diese und andere Merkmale, sowie die obenbeschriebene Unfruchtbarkeit der Bastarde zwischen *T. monococcum* und *T. dicoccum*, müssen gewiss als wichtige Gründe, wider die Annahme des gemeinsamen Ursprungs von *T. monococcum* und *T. dicoccum* angesehen werden.

Dafür spricht aber, dass eben wie beim Einkorne die Körner von *T. dicoccum* nach dem Reifen zwischen den Spelzen eingeschlossen bleiben, dass unter allen bekannten wilden

<sup>1)</sup> Origine des plantes cultivées, pag. 290, Paris, 1883.

Arten keine einzige dem Emmer so nahe steht wie *T. beoticum* oder *T. Thaoudar*, und schliesslich, dass der cultivirte *T. monococcum* in seiner Variationsrichtung einer entschiedene Annäherung an *T. dicoccum* kund gibt.

Der am schwersten wiegenden Grund um *T. monococcum* und *T. dicoccum* zu trennen liegt nach den meisten Autor-



Querschnittsformen von Weizenkörnern, 8 Mal vergrössert.

1. *Triticum Baeticum*, wilder Weizen, zwei Körner in jedem Ährchen.
2. *Triticum Thaoudar*, wilder Weizen, ein einzelnes Korn in jedem Ährchen.
3. *Triticum monococcum vulgare*, KÖRNICKE, cultivirtes Einkorn.
4. *Triticum monococcum flavescentis*, KÖRNICKE, cultivirtes doppeltes Einkorn, zwei Körner in jedem Ährchen.
5. *Triticum dicoccum*, weißer Emmer, zwei Körner in jedem Ährchen.
6. *Triticum Spelta*, Dinkel, zwei oder drei Körner in jedem Ährchen.
7. *Aegilops ventricosa*, zwei oder drei Körner in jedem Ährchen; die Körner sind sehr polymorph.

en in der Querschnittsform der Körner. Nun finde ich aber, dass der wirklich beträchtliche Unterschied, welcher zwischen dem eigentlichen Einkorn (Fig. 3) und dem Emmer (Fig. 5) besteht weit geringer wird, wenn man das Doppelte Einkorn (Fig. 4) oder die gewöhnlichen zweikornigen (Fig. 1) Ährchen von *Triticum baeticum* in Betracht zieht, wobei sich ergibt, dass der mechanische Druck, welcher die in dem nämlichen Blüthenährchen eingeschlossene Körner auf einander ausüben, die Hauptursache der sehr eigenthümlichen Gestalt des Einkornes ist. Ein Blick auf die beigehenden Figuren wird diese Behauptung sofort erläutern.

Für die Vollständigkeit habe ich ein Spelzkorn (Fig. 6), welches beinahe vollständig mit *T. vulgare* übereinkommt, und ein Korn von *Aegilops ventricosa* (Fig. 7) zum Vergleich mit ausgezeichnet. Wie man sieht stimmt der Emmer (Fig. 5) eigentlich viel besser mit den doppelten Einkorn überein wie mit *Aegilops ventricosa*.

2. *Triticum dicoccum* ist aus einer bekannten Ägilopsart entstanden. — Für diese Annahme spricht die leicht auszuführende, und in Süd-Frankreich oft spontan stattfindende Kreuzung zwischen *Aegilops ovata* und dem Agder-Weizen, welche eine Varietät von *Triticum vulgare* ist. Im Handel findet sich eine Varietät, welche dem Agder-Weizen sehr nahe steht, der »Touzelle rouge de Provence«, derselbe hat eben wie *T. durum*, unter dem Halme mit Mark gefülltem Stroh und eignet sich ebenfalls für die genannte Kreuzung. Alle übrigen Weizenvarietäten und Weizenarten (nur *T. monococcum* und *T. dicoccum* müssen in dieser Beziehung noch weiter untersucht werden) verhalten sich im Bezug auf *Aegilops ovata* anders, und geben damit keine fruchtbaren Hybriden. Die Verwandtschaft zwischen Weizen und *Aegilops ovata* scheint nach GODRON selbst bei gewissen südl. Völkern angenommen zu werden; so sollen die Araber letztere Pflanze »Oum el ghamme«, das heißt »Mutter des Weizens« nennen. <sup>1)</sup>

Nun sind aber alle Botaniker darüber einig, dass die Culturweizen nicht vom *Aegilops ovata* herkünftig sein können; und auch die übrigen Arten, welche dem Weizen morphologisch nahe stehen wie *Aegilops squarrosa*, *A. speltoides*, *A. ventricosa*, *A. Aucheri*, *A. mutica*, *A. cylindrica* und *A. bicornis* besitzen doch einen so vollständig von dem der Culturweizen abweichenden Habitus, dass es viel natürlicher scheint um diese letzteren in Verbindung zu

---

<sup>1)</sup> Histoire des *Aegilops* hybrides, Nancy, 1870 p. 6.

bringen mit dem wilden Einkorn, welches auch habituel *Triticum dicoccum* weit aus am meisten entspricht.

3. *Triticum dicoccum* ist aus irgend einer wilden noch nicht aufgefundenen Aegilopsart entstanden. —

Diese Hypothese scheint mir sehr unwahrscheinlich, da die wilde Form jedenfalls sehr auffallend sein müsste und das geographische Gebiet der Aegilopsarten im Allgemeinen gut durchforscht ist.

4. *Triticum dicoccum* lebt selbst noch im Wilden, allein die Standorten sind bisher unbekannt geblieben. — Auch dieses scheint mir aus vielen naheliegenden Gründen unglaublich.

5. *Triticum dicoccum* ist aus einer fossilen Form entstanden. — Diese Annahme stimmt mit der Ansicht DE CANDOLLE's überein scheint mir jedoch ungenügend begründet, und kann schwerlich acceptirt werden ehe die Unhaltbarkeit der übrigen Möglichkeiten bewiesen worden ist.

6. *Triticum dicoccum* ist ein Culturproduct worin das Blut von *T. monococcum lasiorrachis* und einer verwandten anderen Aegilopsart enthalten ist. —

Obschon zu Gunsten dieser Anschauung, nicht viel anzuführen ist, verdient sie jedenfalls der Erwägung, und ihre Entscheidung wird sich herbeiführen lassen, durch gut gewählte Kreuzungsversuche, besonders mit *Aegilops squarrosa* *A. cylindrica* *A. ventricosa* und *A. speltoides*.

Überblicke ich diese verschiedene Möglichkeiten, so muss ich anerkennen, dass die Annahme der Herkunft von *Triticum dicoccum* entweder aus einer uralten Culturvarietät von *Triticum monococcum*, oder durch die directe Umwandlung irgend einer Form des wilden *Triticum monococcum lasiorrachis*, die Hypothese ist, welche mir auf Grund unserer gegenwärtigen Kenntnisse weitaus am Besten befriedigt.