

Neue Probleme der Gerstenphylogenie.

Von **Elisabeth Schiemann**, Berlin-Dahlem.

E. ÅBERG-Uppsala berichtet (1) über eine echte sechszeilige Wildgerste aus Taofu am Ostrande des Hochlandes von Tibet, welche Dr. HARRY SMITH von einer Expedition nach Ost-Tibet im Jahre 1935 mitgebracht hat. E. ÅBERG fand sie unter den mitgebrachten Samen in der Gestalt von 2 bespelzten Körnern, als Einsprengung in Weizen (156 g) neben einigen Körnern von Nacktgerste (3,67 g). Diese Körner ergaben 2 Pflanzen einer gelbährigen, sechszeiligen, ziemlich lockerährigen, bespelzten Gerste, welche bei der Reife völlig spontan zerfiel, nach der Weise des *Hordeum spontaneum* KOCH, der einzigen bisher bekannten Wildgerste¹.

Dieser Fund kann in seiner Bedeutung dem von *Triticum dicoccoides* 1906 durch AARONSOHN in Palästina an die Seite gestellt werden — und wird bei allen, die sich mit der Ableitung der Kulturgerste aus der Wildflora befaßt haben, dieselbe freudige Erregung auslösen, die seinerzeit Forscher wie KÖRNICKE und SCHWEINFURTH bei der Entdeckung des wilden Emmers empfanden. Der schwedische Autor hat in vorsichtiger Bewertung der Tragweite der aus den neuen Tatsachen zu ziehenden Schlüsse eine phylogenetische Erörterung bis nach der Prüfung der genetischen Beziehungen zu *Hordeum spontaneum* und den sechszeiligen Kulturgersten zurückgestellt. Wir können uns nicht versagen, einige Gedanken zu dem neuen Fund zu äußern.

Bei keinem Getreide sind wir so schlecht über Abstammung und Weiterentwicklung unterrichtet wie bei der Gerste, obgleich sie genetisch dank ihrer niedrigen und über alle Kulturgersten einheitlichen Chromosomenzahl ($2n = 14$, einschließlich *H. spontaneum*) am weitesten analysiert ist; war es doch bereits möglich, eine Chromosomenkarte zu entwerfen. Bei Zusammenstellung der Resultate für das Handbuch für Vererbungswissenschaft 1931 mußte ich deshalb feststellen: „wie die großen Linien in der Entwicklung der Kulturgersten nicht als fest gezogen gelten können, ebenso sind viele phylogenetische Einzelfragen noch strittig“.

¹ Von der russischen Schule noch weiter unterteilt.

Trotz der vielen seither gelieferten Beiträge zur Mannigfaltigkeit und Genetik der Gersten ist es dabei eigentlich bis heute geblieben. Es lohnt deshalb vielleicht, sich darüber klar zu werden, welche der noch derart offen gebliebenen Probleme der Gerstenphylogenie durch diesen Fund neu aufgerollt werden.

VAVILOV und seine Mitarbeiter haben zwei Mannigfaltigkeitszentren der Gerste nachgewiesen, eines in Abessinien-Erythräa mit Yemen, das scharf begrenzt und stark isoliert ist; ein zweites in Ostasien, nach VAVILOV 1925 China, Japan, die Grenzgebiete des Tibet und (vielleicht) Nepal umfassend. Dieser zweite Herd ist nicht genau umschrieben und sein Zusammenhang mit den doch auch recht formenreichen Gebieten Südwestasiens noch wenig durchgearbeitet. Über den Zusammenhang dieser beiden Mannigfaltigkeitszentren von Kulturgersten äußert sich VAVILOV 1925 (S. 168): „Es kann sein, daß in einer ferneren Vergangenheit die beiden Gruppen der Kulturgerste aus *einem* Zentrum hervorgegangen; darüber können wir aber nur Vermutungen äußern.“

In dem zwischen den beiden Genzentren gelegenen Gebiet nun ist die zweizeilige Wildgerste (*Hordeum spontaneum* KOCH) auf einem großen Areal, \pm verstreut, verbreitet: Von Syrien-Palästina, durch ganz Kleinasien, über Persien, Buchara und nordwärts bis Transkaspien (Prov. Syr-Darja). Die Standorte sind ökologisch recht verschieden: In Syrien-Palästina an steilen, steinigten, den Ziegen unzugänglichen Abhängen, häufig da, wo sich Humus und Nährstoffe gesammelt haben; in Kleinasien (Lydien) Felder bildend, auf den diluvialen Kiesbänken der Flüsse (Hermostal) (6); auf den Lößböden Nordafghanistans und oft massenhaft auf reichen, gut bewässerten Kulturböden in Transkaspien.

Diese Vorkommen zeigen ganz den Charakter der Steppengräser, deren primäre Inkulturnahme — weil sie sich dem Menschen gewissermaßen anbieten (VAVILOV) — wegen ihrer Großkörnigkeit und ihres massenhaften Auftretens durchaus verständlich ist. So kommt *Hordeum spontaneum* als Stammform der zweizeiligen Gerste wohl in Betracht.

Im Zusammenhang mit seiner Theorie, das Mannigfaltigkeitszentrum einer Kulturart sei ihr Entstehungszentrum, lehnt VAVILOV die Ableitung der Kulturgerste von *Hordeum spontaneum* ab, er sieht es vielmehr als besondere LINNÉsche Art an, die aus der Aszendenz der Kulturgersten zu streichen ist. Im Gegensatz dazu habe ich bereits 1931 im Handbuch an der Ableitung der zweizeiligen Gersten von *Hordeum spontaneum* festgehalten. Es ist aber dabei ausdrücklich hervorgehoben, daß damit die Frage nach der Abstammung der sechszeiligen Kulturgersten nicht gelöst ist.

Der Unterschied zwischen zwei- und sechs- (und vier-) zeiligen Gersten betrifft ja die Fertilität der Seitenährchen. Die Gerstenähre ist aus alternierenden Spindelgliedern aufgebaut, von denen jedes drei einblütige Ährchen besitzt. Bei den sechszeiligen Gersten sind alle drei fertil; bei den zweizeiligen sind die Seitenährchen steril oder nur männlich ausgebildet, und ihre Blütenhüllen (Spelzen) \pm stark rückgebildet. — Es ist nun schlechterdings nicht möglich, die Entwicklung anders als von der vollständigen zu der reduzierten Infloreszenz gegangen zu denken; die sechszeilige Form muß also am Anfang der Reihe gestanden haben. Und da die uns bisher bekannte Wildform zweizeilig ist, muß dieser phyletische Reduktionsprozeß sich bereits im Zustand des Wildgrases vollzogen haben. Eine sechszeilig-fertile Wildgerste, welche den Kulturgersten so nahe steht, wie *H. spontaneum*, war aber bis heute nicht bekannt, wurde jedoch allgemein vorausgesetzt.

Diese Lücke füllt der schwedische Fund aus. Zugleich wirft er durch den Fundort neue phylogenetische Fragen auf.

Das Areal von *H. spontaneum* steht dem abessinischen Zentrum näher — dieses enthält aber ebenso sechszeilige Formen, wie das gesamte übrige Gebiet. Der neue Fund von *Hordeum agriocrithon* E. ÅBERG im Quellgebiet des Yangtse und seiner Nebenflüsse rückt nun auf einmal das Areal der gesuchten „Stammform“ in das zweite, östliche Genzentrum. Es hat nunmehr die Frage nach dem Ort des vorhin geschilderten morphologischen Reduktionsprozesses mit diesen beiden Wildformen in Ost und West zu rechnen. Wo hat er sich vollzogen? Der große freie Raum zwischen den Kulturgerstenzentren scheint plötzlich wie überspannt, und es wird notwendig sein, die Verbreitung der Merkmale, die auch abgesehen von der Zeiligkeit für beide Zentren, wie für die Weltkulturen gemeinsam sind: nackt—bespelzt, begrannt—unbegrannt, glattgrannig—bezahnt, schwarz—gelb u. a., unter

diesem Gesichtspunkte zu revidieren. Schon jetzt scheint mir aber, daß die Auffassung Abessiniens als sekundär durch Stauung entstandenen Mannigfaltigkeitszentrums, die ich im Handbuch vertreten habe, dadurch erneut gerechtfertigt wird (5).

Die Sonderstellung des abessinischen Genzentrums im Falle der *Gersten* ist seitdem von Seite der russischen Forscher gerade durch die Aufarbeitung des abessinischen Materiales erkannt. Damit ist gleichzeitig die Vorarbeit für die eben skizzierte neue Aufgabe bereits geleistet. ORLOV (2) stellt fest, daß „die Gruppe“ abyssinicum, die ein großes isoliertes Areal deckt, eine ausgesprochen individuelle geographische Form darstellt, mit besonderen morphologischen und physiologischen Eigenschaften und daß „keine Probe des Weltsortimentes hierher gehört“. Vielmehr stammt der Gengehalt der europäischen Kulturgersten, einschließlich Nordafrikas und des asiatischen Rußland — und damit natürlich auch der Neuen Welt — ausschließlich aus Vorder- und Südwest-(Mittel-)Asien.

Von den 11 geographischen, durch einen Komplex morphologischer und physiologischer Merkmale charakterisierten Gruppen, welche ORLOV aufgestellt hat: 1. Syrien, Palästina, 2. Kleinasien, 3. Zentralasien, 4. Arabien, 5. Abessinien, 6. Indien, 7. Tibet, 8. Mongolei, 9. Mandschurei, 10. China, 11. Japan — haben nur die 3 ersten hierzu beigetragen. „Alle anderen bilden einen reichen Reservestoff an Genen.“

Das ostasiatische Mannigfaltigkeitszentrum ist somit auch eher als ein Stauungszentrum anzusehen (5), vermutlich ein uraltes, das sich dann sekundär nach Osten und Nordosten (China, Japan, Mandschurei) geöffnet hat.

Hält man an der Auffassung der Gerste als einer Primärkultur fest, welche direkt aus der Wildnatur übernommen ist, so steht heute für uns die Frage schon nicht mehr so, daß dies in den beiden heutigen Mannigfaltigkeitszentren geschehen sein muß; mit anderen Worten diese sind nicht gleichzeitig als Entstehungszentren aufzufassen. Trotz des Fundortes der neuen sechszeiligen Wildform dürfen wir, unter Berücksichtigung des spontaneum-Areales die primäre Inkulturnahme, um mit VAVILOV's Worten zu sprechen, „in einem gemeinsamen Zentrum“, in dem neu überbrückten Zwischengebiet suchen. Hier hat die phylogenetische Forschung einzusetzen und den Zusammenhang zwischen den Wildgersten unter sich, und danach mit den Kulturgersten beider Zentren bzw. der 11 geographischen Gruppen zu prüfen.

Es mögen nun einige Einzelheiten über die neue Wildgerste aus den Untersuchungen von E. ÅBERG in der Landwirtschaftlichen Station in Uppsala folgen.

Das Klima des Fundortes, in einem von etwa 7000 m hohen Bergen umgebenen verhältnismäßig weiten Hochtal, ist ziemlich trocken, hat Sommerregen und 6 trockene kalte Wintermonate. Die Wildgerste ist eine Sommergerste, mit langer Entwicklungsdauer (etwa 100 bis 110 Tage) und langsamer Frühentwicklung; bei Herbstsaat nicht winterfest; von Keimverzug wird nichts berichtet. Die Fertilität ist gut, Fehlkörner kommen aber in den Mittelreihen ebenso häufig vor wie in den Seitenreihen. Spitze und Basis sind schlecht entwickelt. Das letztere sieht ÅBERG als „primitiv“ an. Sie ist (in Uppsala) sehr früh und hat sich als dürre-resistent erwiesen. Sie blüht geschlossen ab.

Morphologisch primitive Merkmale sind außer der geschilderten Brüchigkeit, die anatomisch vorgebildet ist, starke Behaarung der *Rachis* (an den Rändern) und der Hüllspelzen; schmales, flaches, grobgespelztes Korn von geringem Tausendkorngewicht (27,25 g) und geringem prozentuaalem Korngewichtsanteil; grobe Bezahnung der beiden Seitennerven der Deckspelze und der Granne; auch sind die Grannen zäh und sitzen fest an der Deckspelze. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß in der Gegend SMITH nur Nacktgerste im Anbau gefunden hat. Die Dichte der Ähre ist intermediär zwischen den vier- und sechszeiligen Kulturgersten. Die Ähre ist daher, wohl infolge der verhältnismäßig großen Länge der Spindelglieder (3 bis 3,5 mm), nickend, obgleich die 6 Zeilen deutlich sind; das beruht auf dem Winkel zwischen Ährchen und *Rachis*, der 15—20° beträgt. Die Fertilität von Mittel- und Seitenährchen ist fast dieselbe, die Schiefe der Seitenkörner gering. Das Korn hat den Typ B Atterberg, d. h. eine erectum-Basis und lange (unverzweigte) Borstenhaare. Nach der Abbildung erscheint die Be-

haarung, auch der Lodiculae recht struppig. Die Basalborste ist häufig mißbildet, die Spitze stark verlängert und kahl, ein Bild, das mir von *Hordeum spontaneum* sehr gut bekannt ist. Halm und Halmblätter sind dick mit Wachs belegt. Das Laub ist breit, die Halmhöhe gering (60 cm), der Jugendhabitus erect. Eine im jugendlichen Stadium auffallende purpurne Färbung schwindet bei der Reife; die reifen Ähren sind braungelb.

Die Chromosomenzahl ist die gleiche, wie die aller bekanntesten Kulturgersten und von *Hordeum spontaneum* KOCH, nämlich $2n = 14$. Die Chromosomen zeigen keine morphologischen Besonderheiten.

ÅBERG beschreibt die neue Form als besondere Art „*Hordeum agriocrithon* E. ÅBERG“ auf Grund 1. der Brüchigkeit, die sie von den Kulturgersten, 2. der Zeiligkeit, d. h. der besonderen Art der Fertilität, die sie von *Hordeum spontaneum* KOCH trennt.

Man kann mit Spannung das Resultat der eingeleiteten genetischen Vergleiche mit diesen erwarten.

Literatur.

1. ÅBERG, E.: *Hordeum agriocrithon* nova sp., wild six-rowed barley. *Annals of the Agricultural College of Sweden* 6, 159—216 (1938).
2. ORLOV, A. A.: The most important agronomic and botanical forms of barley *Hordeum sativum* JESSEN, studied on the background of the collection of barleys in the possession of the Institute of Plant Industry and the principle varieties of spring barley in USSR. *Bull. Applied Botany* 27 II, 329—382 (1931).
3. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. *Handb. Vererbungswiss.*, herausg. von Baur und Hartmann, 1931.
4. SCHIEMANN, E.: Pfahlbauweizen. *Historisches und Phylogenetisches. Z. Pflanzenzüchtg* 17, 36—54 (1931).
5. SCHIEMANN, E.: Gedanken zur Genzentrentheorie VAVILOVS. Im Druck. *Naturwiss.* (1939.)
6. SCHWARZ, O.: *Additamentum ad florulam Lydiae*. Fedde. *Rep.* 36 (1937).
7. VAVILOV, N. I.: Studies on the origin of cultivated Plants. *Bull. Applied Botany* 16 II, 1—248 (1925).

(Aus der Dienststelle für Pflanzenzüchtung und Vererbungslehre der Biologischen Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.)

Geographie und Cytologie des europäischen Formenkreises der Gattung *Ornithopus*¹.

Von R. Griesinger und M. Klinkowski.

Einleitung.

Durch den Anbau der Serradella als Kulturpflanze hat die Gattung *Ornithopus*, zu der diese Nutzpflanze gehört, über das Interesse des Floristen hinaus, auch für die Pflanzen-

züchtung Bedeutung erlangt. HEUSER und

¹ Diese Arbeit wurde durchgeführt mit Unterstützung des Forschungsdienstes und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, denen an dieser Stelle herzlichst gedankt sei.