

192. var. *hochstetteri* MANSF. nom. nov.; *H. distichum* v. *ramosum* HOCHST. in Flora 31 (1848) 147 non *H. distichum ramosum* VIBORG (1802) nec SÉR. (1841); *H. vulgare ramosum* KÖRN. (1885) 187 non *H. vulgare ramosum* HOCHST. l. c. in adnot.

V. convar. *labilis* (SCHIEM.) MANSF. — *H. sativum* ssp. *intermedium* VAV. et ORL. (1936) 129, 228 non KÖRN. 1908!; *H. interjectum* FLAKSB. in BACHTEIEV, Hordeum, Classific. of cereals ed. 4 (1939); *H. irregulare* ÅBERG et WIEBE in Journ. Wash. Acad. Sci. 35 Nr. 5 (1945); *H. intermedium* gress *labilis* SCHIEM. (1948) 86.

Bei ORLOV (1929) ist eine Reihe verschiedener in Abessinien festgestellter Kombinationen besprochen und abgebildet.

Wichtigste Literatur.¹

1. ÅBERG, E.: The taxonomy and phylogeny of *Hordeum* sect. *Cerealia*. Symbolae Bot. Upsal. 4, 2; 1—156. (1940). — 2. ATTERBERG, A.: Die Varietäten und Formen

¹ Für freundliche Mitteilung mir nicht zugänglicher Literaturstellen bin ich den Herren Dr. F. ARENS, Bonn und Prof. W. ZIMMERMANN, Tübingen, zu Dank verpflichtet.

- der Gerste. Journal f. Landwirtsch. 47, 1—44 (1899). — 3. FREISLEBEN, R.: Die phylogenetische Bedeutung asiatischer Gersten. Der Züchter 12, 257—272 (1940a). — 4. FREISLEBEN, R.: Die Gersten der Deutschen Hindukusch-Expedition. Kühn-Archiv 54, 295—362 (1940 b). — 5. GUSTAFSSON, A. u. ÅBERG, E.: Two extreme X-ray mutations of morphological interest. Hereditas 26, 257 bis 261 (1940). — 6. HEUZÉ, G.: Plantes alimentaires. Paris. (1872). — 7. KÖRNICKE, F.: Systematische Übersicht der Cerealien. (1873). — 8. KÖRNICKE, F.: Monographie der Saatgerste. Zeitschr. f. d. gesamte Brauwesen 5, (1882). — 9. KÖRNICKE, F.: Handbuch des Getreidebaues I. Berlin (1885). — 10. KÖRNICKE, F.: Die hauptsächlichsten Formen der Saatgerste. Bonn (1895). — 11. KÖRNICKE F.: Die Entstehung und das Verhalten neuer Getreidevarietäten. Archiv. f. Biontologie II, 412—434 (1908). — 12. METZGER, J.: Landwirtsch. Pflanzenkunde. Heidelberg (1841). — 13. ORLOV, A. A.: The barleys of Abyssinia and Erythrea. Bull. appl. Bot. 20, 283—345 (1929). — 14. ORLOV, A. A.: Hordeum. In Flora cult. plants II 97—332. Moskau-Leningrad (1936). — 15. ORLOV, A. A.: u. ÅBERG, E.: The classification of subspecies and varieties of *Hordeum sativum* JESSEN. Fedde, Repert. spec. nov. 50, 1—18 (1941). — 16. RODE, J. (praes. SCHUBLER): Dissertatio sistens charact. et descr. cereal. Tübingen (1818). — 17. SCHIEMANN, E.: Weizen, Roggen, Gerste. Jena (1948). — 18. SÉRINGE, N. C.: Descr. et fig. Cér. europ. Ann. Soc. Agric. Lyon V, 103, (1841). — 19. VIBORG: Bot.-ökon. Abh. v. d. Gerste. Kopenhagen (1802).

Vom Ursprung der hexaploiden Weizen.

Von KARL BERTSCH, Ravensburg.

Im letzten Heft des Jahrgangs 1947 dieser Zeitschrift hat E. SCHIEMANN einen ausführlichen Bericht über die Entstehung der weichen Weizen nach der neuen Hypothese von MAC FADDEN und SEARS veröffentlicht. Sie betrachtet dieselbe vom Standpunkt der Genetik aus, und man hat den Eindruck, daß sie alles Frühere aufgibt und die neue Lehre weitgehend übernimmt. Darum scheint es ganz angemessen zu sein, daß die neue Hypothese auch von anderem Blickpunkt aus, etwa von der Vorgeschichte her, eingehender geprüft wird.

Der urtümlichste der weichen Weizen ist der Dinkel (*Triticum spelta*). Über seine Entstehung und sein Heimatland haben SEARS und MAC FADDEN eine neue Hypothese aufgestellt. Gestützt auf künstliche Befruchtungsversuche konnten sie zeigen, daß aus einer Kreuzung von wildem Emmer (*Triticum dicoccoides*) mit einem Unkrautgras Südrusslands und Vorderasiens (*Aegilops squarrosa*) eine dinkelähnliche Pflanze hervorgeht. Da beide Eltern echte Wildgräser sind, so muß auch ihre Tochter ein Wildgras sein, also wilder Dinkel, der sich von unserem gebauten Dinkel durch derbere Grannen und Spelzen, also durch echte Wildpflanzeneigenschaften unterscheidet.

Aber unter natürlichen Bedingungen kommt diese Verbindung nicht zustande. Aus der Kreuzung von Emmer und *Aegilops squarrosa* gehen nach SEARS nur völlig unfruchtbare Pflanzen hervor. Man mußte den fraglichen Wild-Dinkel durch die Colchicin-Methode der Natur förmlich ablisten. Auch so waren die entstandenen Pflanzen von äußerst beschränkter Fruchtbarkeit, und nur durch weitere Colchicin-Behandlung konnte man ihnen aufhelfen. Dieser angebliche Wild-Dinkel ist also eine ganz lebensuntüchtige Pflanze, die im offenen Kampf ums Dasein in der freien Natur nicht bestehen kann.

Man hat darum im Gebiet der angeblichen Elternpflanzen noch nie wilden Dinkel gefunden. Dabei kann man nicht behaupten, daß das ganze natürliche Gebiet, in dem er entstehen konnte, heute durch die Kultivierung des Landes in Anspruch genommen ist. Im gemeinsamen Heimatland der Eltern ist genug unbewohntes, natürliches Gelände vorhanden, auf dem er sich hätte behaupten können.

Trotzdem soll aus dieser lebensuntüchtigen Pflanze unser Kultur-Dinkel hervorgegangen sein. Als Entstehungsland wird das Gebiet im Nordosten des Kaukasus angenommen, wo beide Eltern zusammen vorkommen. Der aus den letzteren hervorgegangene Wild-Dinkel mußte also zuerst durch langjährigen Anbau auf dem Ackerfeld in eine echte Kulturpflanze mit zäher Ährenspindel umgewandelt worden sein. Dann soll die entstandene Getreideart aus ihrem östlichen Heimatland die weite Wanderung nach Mitteleuropa angetreten haben, und zwar auf einem nördlichen Weg über die Ukraine, Westrußland, Polen und Ostelbien nach Schwaben. Aber sowohl im angeblichen Entstehungsland als auch auf der vermuteten Wanderstraße fehlt bis jetzt jeglicher vorgeschiedliche Fund.

In Oberschwaben aber konnte ich vorgeschiedlichen Dinkel bereits in einer Siedlung der späten Steinzeit nachweisen. Die Bandkeramiker, die im Voll-Neolithikum aus dem Osten nach Mitteleuropa vorgedrungen sind, besitzen dieses Getreide noch nicht. Sie können es also nicht mitgebracht haben. Auch den Pfahlbauleuten an den großen Seen des Alpenvorlandes fehlt der Dinkel noch. Er tritt erstmals gegen das Ende der Steinzeit im Moordorf Riedschachen im Federseeried auf, zunächst noch recht spärlich, in etwa zwei Handvoll Getreidekörner nur vier Ährchen, breitet sich dann aus und ist von der späten Bronzezeit an das Hauptgetreide des Schwabenlandes. Hier hat

er auch sein Mannigfaltigkeitszentrum, das die Genetiker so gerne als Entstehungsland einer Getreideart in Anspruch nehmen. Der Dinkel ist also nicht erst von den Alemannen aus ihrer nordöstlichen Urheimat bei uns eingeführt worden, wie E. SCHIEMANN jetzt unter Aufwärmung einer alten, längst widerlegten Hypothese GRADMANNS wieder annehmen möchte. Er war schon 2500 Jahre vor den Alemannen im Land.

Er muß hier aus einer Kreuzung von Emmer (*Triticum dicoccum*) und Zwergweizen (*Triticum compactum*) hervorgegangen sein. Die ältesten Reste von ihm liegen in der Kulturschicht der Steinzeitsiedlung im Gemenge mit seinen mutmaßlichen Eltern. Alle diese Körner sind darum wahrscheinlich miteinander auf demselben Feld herangewachsen und eingeerntet worden. Es waren also alle Bedingungen für das Zustandekommen einer solchen Kreuzung erfüllt. Das sie möglich ist, hat MATHIS durch Kreuzungsversuche nachgewiesen. Der entstandene Bastard war zu 30—40% fruchtbar, und in der Enkelgeneration sind aus ihm echte Dinkelpflanzen hervorgegangen.

SCHIEMANN, welche beide Entstehungshypothesen bespricht, meint nun, daß man auf genetischem Weg nicht entscheiden könne, welcher derselben die größere Wahrscheinlichkeit zukomme. Dann liegt eben die Entscheidung bei den vorgeschichtlichen Funden, und diese geben eine klare Auskunft: Der Dinkel ist ein Abkömmling aus einer Kreuzung von Emmer und Zwergweizen und im Schwabenland selbst entstanden.

Der wichtigste Nacktweizen des heutigen Deutschland ist der Saatweizen (*Triticum sativum* = *T. vulgare* = *T. aestivum*), den unsere Bauern und die gewöhnlichen Leute meinen, wenn sie kurzweg vom Weizen sprechen. Wir betrachten ihn als Abkömmling aus der Verbindung von Dinkel und Zwergweizen (*Triticum spelta* × *compactum*), die erst in der späteren Eisenzeit entstanden sein kann, weil ältere Funde fehlen. Da die Pflanzen, welche aus einer solchen Verbindung hervorgehen, vollkommen fruchtbar sind und ihre Nachkommen echte Saatweizenformen ausbilden, so kann man gegen eine solche Ableitung nicht viel einwenden. Beide Stammeltern führen das Genom ABD und 42 Chromosomen in den Körperzellen.

In der neuen Hypothese von SEARS und MAC FADDEN aber wird der Saatweizen aus einer Verbindung von Dinkel und Pfahlbauweizen abgeleitet. Nun ist aber der Pfahlbauweizen nichts anderes als der Zwergweizen der vorgeschichtlichen Zeit. Beide Ableitungen sind also genau dasselbe.

Den Pfahlbauweizen (*Triticum vulgare antiquorum*) beschreibt OSWALD HEER als kurze, dichtgedrängte, klein- und vielfrüchtige Ähre, die in der Tracht dem Zwergweizen am nächsten stehe, mit kurzen, rundlichen Körnern von $4-5 \times 3,5$ mm in den Ausmaßen. Er unterscheidet ihn aber vom echten Zwergweizen (*Triticum vulgare compactum*) mit länglichen Körnern ($6-7 \times 3-4$ mm). Aber beim Zwergweizen kommen beide Körnerformen vor. Da man aber die Körner der länglichen Form nicht mit Sicherheit vom Saatweizen unterscheiden kann, hat man später nur noch die kurzen, rundlichen Weizenkörner der vorgeschichtlichen Funde als echten Zwergweizen anerkannt, und BUSCHAN hat für sie den Namen Kugelweizen (*Triticum globiforme*) eingeführt. Er gibt auch für das größte Korn 6×4 mm an und überbrückt damit die Lücke zwischen den beiden Formen. Seither hat man den

Pfahlbauweizen ganz allgemein zum Zwergweizen gestellt und ihn damit als hexaploiden Weizen mit 42 Chromosomen betrachtet, wie alle heutigen Weizen, die nördlich der Alpen im großen angebaut werden.

Der Unterschied zwischen unserer Ableitung des Saatweizens und der neuen Hypothese liegt nur in einer anderen Beurteilung des Pfahlbauweizens, den SEARS und MAC FADDEN als tetraploiden Weizen mit 28 Chromosomen erklären. Aber ein Beweis für diese Behauptung wird in Ewigkeit nicht zu erbringen sein. An den verkohlten Resten des Pfahlbauweizens lassen sich die Chromosomenverhältnisse nicht mehr feststellen. Um die neue Deutung glaubhaft zu machen, wird auf den persischen Weizen (*Triticum persicum* = *T. carthlicum*) hingewiesen, der trotz seiner 28 Chromosomen in der Tracht dem Saatweizen recht nahe kommt. Aber dem ist entgegen zu halten, daß man viele Formen von Bart- und Hartweizen ohne Kenntnis ihrer Herkunft allein nach ihrer äußeren Gestaltung nicht mit Sicherheit vom Saatweizen unterscheiden kann. Mit einer solchen Ähnlichkeit läßt sich also nichts beweisen.

An die Stelle unserer einfachen, klaren Ableitung aus zwei Weizenformen mit je 42 Chromosomen und den gleichen Erbverhältnissen (Genom ABD), zwischen denen eine Bastardbildung mit fruchtbaren Nachkommen leicht zustande kommen kann, setzt man eine andere aus Weizenformen mit ungleicher Chromosomenzahl (42 und 28), eine Verbindung, die im allgemeinen nur beschränkt fruchtbar ist, und zugleich muß man eine neue hypothetische Weizenform schaffen, deren Herkunft und späteres Aussterben ganz im Dunkeln liegt. Man muß zugleich die auffallende Unstimmigkeit hinnehmen, daß diese Entstehung im Gebiet des persischen Weizens erfolgt sei, also südlich des Kaukasus, obwohl dieses Gebirge als unübersteigliche Schranke für den nördlichen Dinkel erklärt worden ist und der Dinkel daselbst auch nach SEARS und MAC FADDEN immer gefehlt hat und obwohl auch der andere Elter, der Pfahlbauweizen, dort niemals vorgekommen ist.

Unser ältester Weizen ist der Zwergweizen (*Triticum compactum*). Eine Wildpflanze, von der er abstammen könnte, kennt man nicht. Als Kulturpflanze tritt er in die Geschichte ein. Er fand sich erstmals in den Siedlungen des Voll-Neolithikums: in der spiralkeramischen Siedlung von Öhringen, in der bandkeramischen Siedlung von Böckingen und in zwei Rössener Siedlungen von Heilbronn, die etwa 2,2 km voneinander entfernt sind. Alle diese vier Siedlungen liegen im württembergischen Neckarland. Die Reste stammen aus der Zeit um 3000 v. Chr.

Da man keine Wildpflanze kennt, von der der Zwergweizen abstammen könnte, muß er in der Kultur aus einer Bastardverbindung hervorgegangen sein. An allen vier Fundstellen liegen nun seine Körner in beschränkter Zahl unter zahlreichem Emmer (*Triticum dicoccum*) und Einkorn (*Triticum monococcum*). Schon dieses Beisammenliegen weist auf die beiden letzten Arten als die mutmaßlichen Eltern hin. Auch der Chromosomenzahl nach kommen sie als nächstliegende Stammarten in Betracht ($7 + 14 = 21$). Da ferner in jeder dieser Fundstätten Körner aller drei Weizenformen gemischt beisammenliegen, darf man annehmen, daß sie als Mischfrucht auf demselben Acker herangewachsen und miteinander eingeerntet

worden sind. Es waren also während der vollneolithischen Zeit in Süddeutschland alle Bedingungen erfüllt, daß ein spontaner Bastard zwischen Emmer und Einkorn entstehen konnte. Daß eine solche Bastardverbindung möglich ist, wurde durch Kreuzungsversuche bewiesen, indem man durch Kreuzung des Einkorns mit einem Vertreter der Emmergruppe einen hexaploiden Weizen künstlich herzustellen vermochte.

In der folgenden Zeit des Spät-Neolithikums ist dann diese Weizenform rasch häufig geworden, besonders an den Seen des Alpenvorlandes, wo er bald zum vorherrschenden Getreide geworden ist. Wir kennen aus dieser Zeit 23 mitteleuropäische Fundstellen, und erst gegen das Ende dieser Zeit kommen auch Funde aus Südeuropa hinzu, etwa auf Kreta in minoischer Zeit. Dem vorgeschichtlichen Asien aber fehlte er noch vollkommen. Da man aus dieser Zeit auch Wanderungen nordischer Völkerstämme nach Griechenland und andern Ländern Südeuropas kennt, so war es recht wohl möglich, daß diese Getreideart aus Mitteleuropa in die Mittelmeerländer eingeführt worden ist.

Das Einzige, was in unserer Ableitung Schwierigkeiten macht, ist das D-Genom, das vor allem in der Gattung *Aegilops* vorkommt. Aber sicherlich ist es nicht vom Himmel gefallen. Es muß einmal auf der Erde entstanden sein. Dann konnte aber auch ein zweites Mal ein ähnliches Genom entstehen, das an das AB-Genom des Emmers gebunden ist, aber nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht vom *Aegilops*-Genom unterschieden werden kann.

Solche Gedanken sind durchaus nicht abwegiger als die Ansichten, die von den Genetikern der SEARS-MAC FADDEN'schen Richtung vorgetragen werden. Diese führen ja für den fossilen Pfahlbauweizen ein unbekanntes X-Genom ein, das inzwischen eine so starke Umwandlung durchgemacht habe, daß es heute dem B-Genom der Emmerweizen gleichgesetzt werden muß.

Schon im Jahr 1921, also zur Zeit, da man den Dinkel als bespelten Vorläufer unserer weichen Nacktweizen betrachtete, hat PERCIVAL die weichen Weizen wegen des merkwürdigen Bruchs der Ährenspindel des Dinkels als Abkömmlinge eines Bastardes von Emmer (*Triticum dicoccum*) und einem Unkrautgras von Südeuropa (*Aegilops cylindrica* oder *ovata*) erklärt. Seither haben sich die meisten Genetiker dieser Hypothese angeschlossen. In ihrem Aufsatz über Weizenstammbäume (1940) schreibt E. SCHIEMANN: „Unter allen weiterhin darauf geprüften 22 *Aegilops*-Arten zeigt nur diese eine Art, *Aegilops cylindrica*, in der Reduktionsteilung eine regelmäßige und feste Paarung ihrer 14 Chromosomen der Dinkelreihe.“ Noch im Jahre 1948 vertritt sie diese Anschauung in ihrem Werk „Weizen, Roggen, Gerste“. Aber seit wir wissen, daß der Dinkel wesentlich jünger ist als der Zwergweizen (*Triticum compactum*), daß er also nicht der Ahn des Zwergweizens sein kann, ist die ursprüngliche Veranlassung zu dieser Annahme weggefallen, und die Genetiker legen jetzt besonderes Gewicht auf die Chromosomenverhältnisse. Der Emmer führt das Genom AB, die weichen Weizen aber das Genom ABD. Das Genom D finde sich nur in der Gattung *Aegilops* und müsse demnach durch Kreuzung aus dieser Gattung stammen.

Aber *Aegilops cylindrica* hat das Genom CD. Darum müßte ein solcher Bastard das Genom ABCD führen.

Wo ist nun das Genom C geblieben? In einer Bastardverbindung kann doch ein Elterngenom nicht spurlos verschwinden. Zudem enthalten beide Eltern in den Geschlechtszellen nur 14 Chromosomen, die weichen Weizen aber 21. Wie man sieht, war die Emmer-*Aegilops-cylindrica*-Hypothese nicht einwandfrei fundiert.

In der neuen Hypothese von MAC FADDEN und SEARS (1946) ist nun *Aegilops cylindrica* aus dem Weizenstammbaum ausgeschieden und dafür *Aegilops squarrosa* eingeführt worden, die das einfache Genom D enthält und mit nur 7 Chromosomen besser hineinpaßt ($14 + 7 = 21$), so daß jetzt die Hauptschwierigkeiten behoben sind. Aber nur scheinbar. Nun muß für Vorderasien eine Kreuzung vom Einkorn (*Triticum monococcum*) mit der Weizen-Quecke (*Agropyrum triticeum*), einem Unkrautgras der Weizenfelder Rußlands und Vorderasiens, angenommen werden, aus der der Pfahlbauweizen hervorgegangen sein soll. Dieser aber soll nur 14 Chromosomen führen und der Emmergruppe angehören. Heute aber soll diese Weizenform ausgestorben sein und nur in Vorderasien soll sich ein Abkömmling bis in unsere Zeit herein erhalten haben, der persische Weizen (*Triticum persicum* = *T. carthlicum*). Durch Kreuzung von Dinkel und Pfahlbauweizen sollen dann sowohl der echte Saatweizen (*Triticum sativum*) als auch der Zwergweizen (*Triticum compactum*) hervorgegangen sein, also erst in der Eisenzeit. Unsere weichen Nacktweizen müßten also vier verschiedene Grasarten zu ihren Ahnen haben: Einkorn (*Triticum monococcum*), Emmer (*Triticum dicoccum*), Weizen-Quecke (*Agropyrum triticeum*) und *Aegilops squarrosa*.

Aber in dem Gebiet, in dem der Zwergweizen (= Pfahlbauweizen) erstmals erscheint und wo er darum entstanden sein muß, fehlen die Weizen-Quecke (*Agropyrum triticeum*) und sämtliche Arten der Gattung *Aegilops*. Aus historischen und geographischen Gründen können also diese beiden Wildgräser nicht als Ahnen für den Zwergweizen in Betracht kommen. Das Gebiet, in dem sie zu Hause sind, wird emsig nach vor- und frühgeschichtlichen Alttümern durchschaufelt, aber bis jetzt ist daselbst kein Zwergweizen (= Pfahlbauweizen) gefunden worden, der nach seinem Alter auch nur annähernd an meine schwäbischen Funde heranreicht. In jenen alten Zeiten ist im *Aegilops*- und *Agropyrum triticeum*-Gebiet nur der Emmer zu Tage gekommen und erst viel später, auf der Grenze von Stein- und Bronzezeit, auch das Einkorn, zudem nur an einer einzigen Stelle. Der Zwergweizen (Pfahlbauweizen) kann also nicht aus Vorderasien stammen. Erst durch Versetzung seiner mutmaßlichen Stammeltern in die klimatisch veränderten Lebensverhältnisse Mitteleuropas ist bei den Stammeltern die Fähigkeit zur Zwergweizenzbildung ausgelöst worden.

In neuerer Zeit wird indes der Zwergweizen nicht als selbständige Getreideart anerkannt. Meist wird er als einfache Abart oder Form zum Saatweizen gezogen. Aber da er mindestens 2000 Jahre älter ist als der Saatweizen, kann er unmöglich nur eine Abart des Saatweizens sein. Eher käme das Umgekehrte in Betracht. Weil man aber vom vorgeschichtlichen Standpunkt aus einen klaren Namen für die Pflanze braucht, habe ich den alten Namen vom Jahr 1809 beibehalten und wegen seines hohen Alters auch sein Artrecht anerkannt. Dem werden sich auch einsichtige Genetiker nicht entziehen können.

Übrigens beschäftigt sich die Genetik nur mit den lebenden Pflanzen. Es ist aber durchaus nicht sicher, daß schon vor 5000 Jahren die Getreideformen in ihren Erbanlagen ganz genau mit den heutigen Sorten über-eingestimmt haben. Man muß vielmehr mit der Möglichkeit rechnen, daß in dieser langen Zeit auch in den Erbanlagen ebenso große Veränderungen eingetreten sind wie in ihrer morphologischen Gestaltung, die zu dem ungeheuren Schwarm von Formen geführt haben, denen wir heute gegenüber stehen und die alle erb-gesetzlich verankert sind. Sicherlich sind die heutigen Erbverhältnisse der weichen Weizen viel verwickelter als vor 5000 Jahren, da sie erstmals auftraten. Dann kann man aber aus den heutigen Chromosomenver-haltnissen die Abstammung der Weizen nicht mehr mit Sicherheit ableiten. Auch SEARS und MAC FADDEN

scheinen diese Schwierigkeit empfunden zu haben. Darum das unbekannte X-Genom, das sie in den Stammbaum eingeführt haben und das dann wieder verschwinden oder in das B-Genom verwandelt wer-den muß.

Rückblickend müssen wir feststellen, daß der neue Weizenstammbaum von SEARS und MAC FADDEN noch weit davon entfernt ist, eine gesicherte wissenschaftliche Erkenntnis zu sein. Sein Hauptwert liegt in der endgültigen Ausschaltung der bisherigen Emmer-*Aegilops cylindrica*-Hypothese. Er läßt erkennen, daß möglicherweise unsere weichen Weizen auf ganz anderem, einfacheren Weg herzuleiten sind und bildet in einigen seiner Glieder eine Rechtfertigung unseres eigenen Stammbaums, den mein Sohn schon im Jahr 1939 in der Zeitschrift „Mannus“ erstmals veröffentlicht hat.

(Aus dem Institut für Obstbau, Berlin.)

Die Bedeutung des Apfelsämlings als Unterlage. (Standortsstadium).

Von E. KEMMER und F. SCHULZ.

Einleitung.

Die Versuche zur Klärung der Bedeutung des Sämlings als Unterlage wurden im Jahre 1930 begonnen. Entsprechend dem damals festgelegten Programm gliedern sich die Untersuchungen in drei Abschnitte:

1. Entwicklung der Sämlinge bis zum Ende der ersten Vegetationsperiode.
2. Entwicklung der auf Sämlingsunterlage veredelten Gehölze in der Baumschule.
3. Entwicklung am endgültigen Standort.

Über den ersten Lebensabschnitt (Sämlingsstadium) ist in der Zeit von 1934—39 wiederholt berichtet worden¹. Vor allem wurde dabei der unterschiedlichen Wuchsleistung der Herkünfte unter Berück-sichtigung der blütenbiologischen Verhältnisse Auf-merkksamkeit geschenkt. Wesentlich war dabei die Feststellung, daß Sämlinge triploider Herkunft, die von der Praxis z. T. als besonders geeignet herausgestellt worden waren (z. B. Bohnapfel, Boskoop) in zweifacher Hinsicht ungeeignet sind. Einmal wegen der häufig sehr geringen Keimfähigkeit, zum andern, weil die entwicklungsfähigen Sämlinge meist nur Nachschulware liefern, deren Wachstum im Gegen-satz zur diploiden Nachschalware ungenügend ist.

Die Berichte über den zweiten Lebensabschnitt (Baumschulstadium) befaßten sich mit Unter-suchungen über die Abhängigkeit der Edelsorten von der Sämlingsunterlage in vegetativer Beziehung². Dabei wurde der Verträglichkeit, der Streubreite und der Aufholfähigkeit besondere Beachtung geschenkt. Die wesentliche Erkenntnis bestand einmal darin, daß auch die aufschulfähigen Sämlinge triploider Her-kunft die Edelsorte ungünstig beeinflussen. Zum an-

dern darin, daß diploide Herkünfte z. T. mütterlicherseits bedingte, verhältnismäßig einheitliche Wuchs-unterschiede zeigen, die bei der Durchschnittsleistung der Edelsorte zum Ausdruck kommen.

Alles in allem haben die Untersuchungsergebnisse bewiesen, daß eine Selektion der Samenspender Vor-teile bietet, weil die Uneinheitlichkeit und teilweise Unzuverlässigkeit handelsüblicher Sämlingsgemische durch Benutzung geeigneter diploider bzw. durch Ausschaltung triploider Herkünfte wesentlich eingeschränkt werden können. So wichtig aber auch der Einblick in das Sämlings- und Baumschulstadium ist, entscheidend für unsere Einstellung bleibt die Kennt-nis des Unterlagenverhaltens am Standort.

Nunmehr soll über diesen dritten Lebensabschnitt (Standortstadium) berichtet werden. Dies geschieht im Hinblick auf die durchschnittliche Lebensdauer der in Betracht kommenden Obstgehölze recht früh-zeitig. Es bleibt uns aber nichts anderes übrig, weil der Krieg die Außenbeobachtungen zu stark beein-trächtigt hat und der Versuch, sie nach dem Zu-sammenbruch wieder in Gang zu bringen, weitgehend fehlschlug. Wir haben deshalb lediglich die Wahl zwischen einem Verzicht auf Berichterstattung und der Bekanntgabe dessen, was unter den immer schwieriger werdenden Verhältnissen erreicht werden konnte. Zu letzterem haben wir uns entschlossen.

Die Ergebnisse sind trotz der Kürze der Zeit auf-schlußreich genug, um unsere bisherigen recht ober-flächlichen Vorstellungen über das Verhalten der Sämlingsunterlage zu vertiefen. Wir müssen uns da-bi, um klar zu urteilen, die Entwicklung der Unter-lagenforschung vor Augen halten: Obwohl die Sämlingsunterlage althergebracht ist und im Weltobstbau ganz überwiegend benutzt wird, ging die Unterlagen-forschung nicht von ihr, sondern von den vegetativ vermehr-baren Unterlagen aus; denn nur hier boten gewisse, im geschlossenen Bestand einheitlich auf-tretende Unterschiede die nötige Anregung. Als HATTONS Vorgänger, WELLINGTON (EAST MALLING), die Forschung im Jahre 1912 einleitete, sah er seine

¹ E. KEMMER u. F. SCHULZ, Die Bedeutung des Sämlings als Unterlage. Landw. Jahrb. 1934, Bd. 79, H. 5, S. 793—824; 1936, Bd. 83, H. 3, S. 297—319; 1939, Bd. 89, H. 1, S. 114—139. — ² E. KEMMER u. F. SCHULZ, Versuche mit *Pirus baccata*-Unterlagen. Gartenbauwiss. 1941, Bd. 15, H. 5, S. 526—531. — E. KEMMER u. F. SCHULZ, Die Bedeutung des Sämlings als Unterlage. Gartenbauwiss. 1943, Bd. 18, H. 1, S. 59—97.