

(Aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Gatersleben, Kr. Aschersleben)

Über zwei *Cucurbita*-Artkreuzungen*

Von IGOR GREBENŠČIKOV

Mit 7 Textabbildungen

Die Zahl von mehr oder weniger gelungenen Kreuzungen innerhalb der Gatt. *Cucurbita* nimmt von Jahr zu Jahr zu: einerseits wird eine größere Zahl der Arten in die Versuchskultur einbezogen (z. B. WHITAKER 1956), andererseits die Kreuzungsmethodik verfeinert (z. B. WEILING 1951 und 1955; WALL 1954). Weitere Erfolge liegen im Bereiche des Zufalls, d. h. die Wahrscheinlichkeit eines „Treffers“ wächst mit der Zahl der Wiederholungen eines Versuches.

Es gelang uns in den letzten Jahren, eine bis jetzt noch nicht bekannte Kreuzung, *C. moschata* DUCH. × *C. foetidissima* H. B. K., bis zur F₁-Generation durchzuführen.

Die Mutterpflanze, *C. moschata* cv. „Melk II“ (Züchtung von Dr. M. KLEMM, Berlin), MOS 1 unseres Sortimentes, gehört zu einem der bekanntesten Typen dieser Art mit verlängerten, in der Mitte eingeschnürten und am Blütenende verdickten Früchten von einer zuerst grünen, bei der Reife rötlich-gelben Farbe (Abb. 1). Das Fruchtfleisch ist dick, das Samennest stark zum Blütenende hin verschoben, die Frucht etwa 35 × 20 cm groß und 5 kg schwer (im Gewächshaus). Unter den Freilandbedingungen von Gatersleben reifen die Früchte nicht immer aus; die Zahl der Früchte je Pflanze ist klein (2—3). Wie alle *C. moschata*-Formen ist auch MOS 1 einjährig.

Die Vaterpflanze, *C. foetidissima* H. B. K., eine Wildform (spontan bei Chillicothe, Texas), erhalten durch die Liebenswürdigkeit der Herren O. SHIFRIS und A. LANG, FTD 1 unseres Sortimentes, ist morphologisch und wahrscheinlich phylogenetisch von *C. moschata* weit entfernt. Sie zeichnet sich aus durch die — für die Gatt. *Cucurbita* seltene — Form der unge-lappten, dreieckigen, lederartig-harten Blätter und durch eine (auch unter Gaterslebener Bedingungen) mehrjährige, verzweigte, stark rübenartige Wurzel. Die Früchte sind relativ zahlreich, annähernd kugelig, etwa 7 × 6,5 cm groß und ca. 125 g schwer; grün mit zerrissenen dunkelgrünen Streifen (Abb. 2), im Lager dunkelgelb werdend mit grünlich verblassenden Streifen; die Fruchtrinde ist wenig verholzt, nicht sehr dick; das Fruchtfleisch ist faserig, bitter, kaum 1 cm dick und trocknet nicht so leicht aus wie bei den kleinfrüchtigen *C. pepo*-Formen. Die Pflanze fruchtet bei uns auch im Freiland (im Winter wird sie gut zuge-deckt), und die Früchte sind dann etwas kleiner als im Gewächshaus.

Die Mutterfrucht, MOS 1, bestäubt (am 1. 7. 54) mit Pollen von FTD 1, entwickelte sich normal und erreichte (im Gewächshaus) eine für die Sorte normale Größe und ein normales Gewicht. Während aber die mit eigenem Pollen bestäubten Früchte bis über 400 gut entwickelte Samen enthielten, hat diese Mutterfrucht nur etwa 100 entwickelte Samen gehabt, wovon bei weitem nicht alle keimfähig waren.

* Dem unermüdlichen Kulturpflanzenforscher und Fortsetzer des VAVILOV-SCHEN Werkes, Prof. Dr. P. M. ZHUKOVSKY (Leningrad), zu seinem 70. Geburtstage in Hochachtung und Liebe gewidmet.

Die F₁-Generation (37/55), die wir beobachten konnten, bestand aus zwei im Gewächshaus angebaute Pflanzen, die untereinander gleich waren und nach ihren vegetativen Teilen (Blatt, Stengel usw.) von

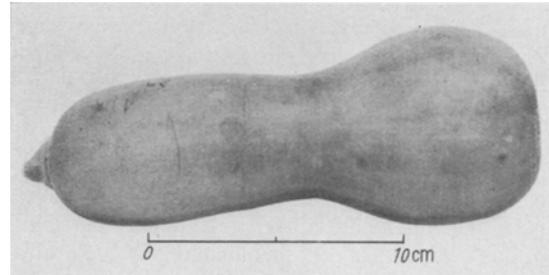


Abb. 1. *C. moschata* cv. „Melk II“, MOS 1; Mutterform.



Abb. 2. *C. foetidissima*, Herkunft aus Chillicothe, Texas, spont., FTD 1; Vaterform.

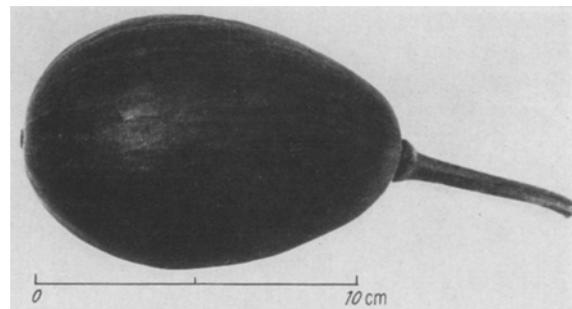


Abb. 3. F₁-Frucht aus der Kreuzung MOS 1 × FTD 1 (37/55).

C. foetidissima kaum zu unterscheiden waren. Die Pflanzen entwickelten sich normal und hatten zahlreiche Blütenknospen angelegt, von welchen nur die ♀♀ zum Aufblühen kamen, während alle ♂♂ abstarben, ohne Pollen auszubilden und die Blüten zu öffnen. Eine Selbstung war also unmöglich. Die ♀♀ Blüten setzten aber ohne weiteres an, wenn man sie mit dem Pollen der einen oder anderen Elternform bestäubte und zwar nicht nur mit Pollen von MOS 1 (Mutterform), sondern auch mit dem einer der Mutterart zugehörigen Sorte, MOS 19 (*C. moschata* cv. „Zucche dolci“, Herkunft Süditalien, leg. R. Maly). Die von beiden F₁-Pflanzen geernteten 12 reifen Früchte stammten also von folgenden Vätern:

- 4 von MOS 1 (Mutterform)
- 3 von MOS 19 (zu der Mutterart gehörende Form)
- 5 von FTD 1 (Vaterform).

Nicht angesetzt hatten die zwei Blüten, die mit Pollen von PEP 222 (*C. pepo* cv. „Zucchini Squash“) bestäubt waren, sowie einige wenige, bestäubt mit MOS 1, MOS 19 und FTD 1; solches Nichtansetzen geschieht bei künstlichen Bestäubungen oft auch innerhalb einer Art und sogar innerhalb einer Sorte.

Die F_1 -Früchte waren einheitlich in ihrer Größe und im Gewicht (im Durchschnitt: $14,4 \times 8,6$ cm; 489 g), fast einfarbig dunkelgrün (etwas streifen- oder netzartig undeutlich gemustert) (Abb. 3); die Rinde war ziemlich fest, das Fleisch etwa 1 cm dick, faserig; die Plazenten füllten beinahe den ganzen Fruchtraum aus; das Fruchtfleisch war schwach bitter (an der Rinde kaum, an den Plazenten mehr), die Plazenten bitter.

Die Samen aller 12 F_1 -Früchte waren sehr schlecht entwickelt, freilich gab es einige Samen (in verschiedenen Früchten), die mit Hilfe einer Embryokultur (etwa nach WEILING 1955) vielleicht zur Keimung gebracht werden könnten, unter „normalen“ Bedingungen aber sind sie als taub zu bezeichnen. Irgendwelche praktisch-züchterische Bedeutung hat diese Kreuzung nicht.

Im Habitus und in den vegetativen Teilen der F_1 -Pflanzen war eine beinahe vollständige Dominanz von *C. foetidissima* zu beobachten, besonders in der für diese so charakteristischen Blattform. Die Blüten, Früchte und deren Zahl je Pflanze sind etwa intermediär; die Blüten haben übrigens viel dünnere und längere Kelchzipfel als bei *C. foetidissima*, was auch für *C. moschata* nicht charakteristisch ist. Die Wurzeln sahen wie die einjähriger Kulturkürbisse aus.

Was die Einjährigkeit der F_1 -Bastarde betrifft, so ist schwer zu sagen, ob dieses Merkmal von *C. moschata* auch unter anderen Bedingungen dominiert hätte. *C. foetidissima* ist in ihrer Heimat perennierend, und so benimmt sie sich auch in Gatersleben, sei es im Gewächshaus oder im Freiland. Eine andere Art, *C. ficifolia* BOUCHÉ, ist in der Heimat auch perennierend, in Gatersleben aber (wie auch in allen nördlichen Gegenden — soweit uns bekannt ist) benimmt sie sich im Gewächshaus und im Freiland wie alle anderen einjährigen Kulturkürbisarten. Nachdem unsere F_1 -Bastarde im Winter (im Gewächshaus) abgestorben waren, war der Zustand der Wurzeln der gleiche, wie wir ihn in Gatersleben bei der (sonst mehrjährigen) *C. ficifolia* kennen, d. h. die Wurzeln waren abgestorben wie die Pflanzen, während bei der reinen *C. foetidissima* eine starke Rübenwurzel bleibt.

Außer dieser Kreuzung (37/55) waren in den Jahren 1954/55 noch folgende Bestäubungsversuche mit *C. foetidissima* gemacht worden. MOS 11 (*C. moschata* cv. „Cushaw Squash“¹, USA) wurde mit Pollen von FTD 1 bestäubt; die Mutterfrucht reifte gut aus, ergab aber nur etwa 45 fast leere, nicht keimfähige Samen. Dann wurde auch ein F_1 -Bastard (38/55) aus der Kreuzung *C. moschata* \times *C. maxima* cv. „Sweet Meat“, USA (MOS 19 \times MAX 25 = 33/54) mit Pollen von FTD bestäubt. Die Mutterfrucht besaß 368 fast leere Samen, von denen einer zum Keimen kam und wir erhielten (im Gewächshaus) eine Pflanze, durch-

¹ Trotz des Namens „Cushaw“ sicher eine *C. moschata* und nicht *C. mixta*! (vgl. WHITAKER 1956, p. 172).

aus vom Habitus der *C. foetidissima*, ähnlich wie die F_1 von MOS 1 \times FTD 1, nur mit weicheren Blättern und mit heller grünem Stengel; alle ♂♂ Blütenknospen starben ab; bis zur ♀♀ Blüte ist die Pflanze nicht gekommen.

Nicht angesetzt nach einer Bestäubung mit *C. foetidissima*-Pollen hatten die Blüten von:

<i>C. moschata</i> (MOS 11 und MOS 1)	3mal
<i>C. mixta</i> (MIX 1)	1mal
<i>C. pepo</i> (verschiedene Sorten)	20mal.

C. foetidissima gab keinen Ansatz nach der Bestäubung mit Pollen folgender Arten:

<i>C. moschata</i> (MOS 19 und MOS 23)	3mal
<i>C. mixta</i> (MIX 1)	3mal
<i>C. pepo</i> (PEP 400)	1mal.

Solchen Zahlen oder den oft gebrauchten Prozentzahlen wollen wir keinen großen Wert beimessen. Um ein wirklich objektives Bild der Kreuzungsfähigkeit der Arten zu gewinnen, braucht man ein sehr großes Material und vor allem (besonders, um die Zahlen mit denen anderer Forscher vergleichen zu können) eine äußerst einheitliche Methodik und ausgedehnte Kontrollversuche — was bei den meisten in der Literatur angegebenen Daten für die Kreuzbarkeit von *Cucurbita*-Arten nicht der Fall ist. Wenn man die Arbeiten über Kürbiskreuzungen durchblättert, so gewinnt man den Eindruck, als ob jeder Cucurbitologe seine „Spezialitäten“ habe, d. h. dem einen gelingt leichter diese Artkreuzung, dem anderen jene. Über den Grad der Sterilitätsbarriere wird somit meist ziemlich subjektiv geurteilt. Andererseits sieht es heute so aus, als ob mit viel Geduld alle in Versuchskultur genommenen *Cucurbita*-Arten untereinander in beiden Richtungen mit mehr oder weniger Erfolg gekreuzt werden könnten.

Heute, glaube ich, ist es wichtig, die objektive Beurteilung des Verwandtschaftsgrades von einzelnen *Cucurbita*-Arten auszuarbeiten; man möchte die „Höhe“ (den Grad) der Sterilitätsbarrieren zwischen den Arten bestimmen, was man am besten durch die cytogenetische Methodik vorantreiben könnte, und es ist zu bedauern, daß die Gattung *Cucurbita* ein so schlechtes Objekt für cytologische Beobachtungen ist. Vielversprechend scheint uns das von WHITAKER (1956, p. 173) benutzte Verfahren zu sein, die Prozentsätze des „normalen“ Pollens anzugeben; leider ist diese Methode nicht näher erläutert.

Von den etwa zwei Dutzend *Cucurbita*-Arten, die heute als solche anerkannt werden, sind viele sehr wenig bekannt, manche sogar nur nach Herbarexemplaren (BAILEY 1943). Deswegen scheint uns die — neuerlich von WHITAKER (1956) veröffentlichte — Vermutung, die Wildart *C. lundelliana* BAILEY sei „the common denominator“ für die Gruppe der Kulturkürbisse, und die damit verbundene Möglichkeit, die Art als „ancestor of the cultivated group“ anzusehen (l. c. p. 175), nicht sehr überzeugend. Diese Vermutung spricht WHITAKER auf Grund der Kreuzbarkeit dieser Art mit allen Kulturkürbisarten aus. Die letzteren aber waren bis jetzt so selten mit Wildkürbissen gekreuzt worden, daß man auf Grund der Kreuzbarkeit von einer der 19 Wildarten mit allen 5 Kulturarten — meines Erachtens — noch nichts über die besonders nahe Verwandtschaft gerade dieser Art mit den Kulturkürbissen aussagen kann. Vielleicht wird auch ein Teil der „restlichen“ Wildarten sich als kreuzbar mit den Kulturkürbissen erweisen, wenn

mehr Wildarten in Versuchskultur genommen werden. Die geographischen Gründe, die WHITAKER (l. c.) anführt — d. h. eine zentrale Lage von *C. lundelliana* bezüglich der vermutlichen Entstehungsorte von Kulturkürbissen — könnten eventuell auch für eine andere Wildart passen, da in Südmexiko noch andere *Cucurbita*-Arten vorkommen (BAILEY 1943). Wir besitzen jedenfalls nicht den Optimismus eines ZHUKOVSKY (1956), um mit ihm über die *C. lundelliana*-Kreuzungen sagen zu können: „Die neuen Angaben von WHITAKER haben uns der Lösung der schwierigen Frage der Kulturkürbisentstehung wesentlich näher gebracht“ (l. c. p. 30), obwohl nicht zu bezweifeln ist, daß THOMAS W. WHITAKER — als bester Kenner der Gatt. *Cucurbita* — im allgemeinen das meiste für die Lösung dieser Frage getan hat.

Nach den bisherigen Vorstellungen über die Verwandtschaft der Kürbisarten hätte man kaum an die — freilich stark begrenzte — Kreuzbarkeit von *C. moschata* mit *C. foetidissima* gedacht. Daß die F_1 -Bastarde aber in unserem einjährigen Versuche in Gatersleben männlich steril blieben, besagt noch nicht, daß diese Kreuzung — unter günstigeren klimatischen Bedingungen oder mit größerem Arbeitsaufwand — nicht weiter gebracht werden könnte. Soviel uns bekannt ist, sind die *C. lundelliana*-Kreuzungen von WHITAKER der erste Versuch und unsere *C. foetidissima*-Kreuzungen ein zweiter auf dem Gebiete der Kreuzung von wilden mit kultivierten Arten der Gatt. *Cucurbita*. Die Kreuzungen mit *C. texana* A. Gr. (GREBENŠČIKOV 1955) und *C. andreana* NAUD. (CONTARDI 1939, WHITAKER 1951) zählen wir nicht, da wir diese Formen nicht als selbständige Arten betrachten.

Es ist nicht meine Aufgabe, hier das Problem der *Cucurbita*-Artkreuzungen ausführlich zu beleuchten, zumal in den letzten Jahren mehrere Arbeiten von WHITAKER und eine Arbeit mit einer kritischen Zusammenfassung von WEILING (1955, im „Züchter“) erschienen sind. Die Tabelle 1 (Übersicht über die wichtigsten erfolgreichen Artkreuzungen) bei WEILING (l. c. p. 33) wäre also durch die neueren Angaben von WHITAKER (1956), CUTLER und WHITAKER (1956), GREBENŠČIKOV (1954b, 1955) und unsere heutigen Ausführungen zu vervollständigen. Ich möchte nur noch eine *C. mixta* × *C. pepo*-Kreuzung beschreiben, die eine relativ große F_2 -Generation von über 100 Pflanzen ergab.

Die Artkreuzung *C. mixta* PANG. × *C. pepo* L. ist, obwohl nicht erstmalig durchgeführt, in mancher Hinsicht interessant. Da viele Sorten und Formen von *C. mixta* (von PANGALO 1930 beschrieben) noch bis vor kurzem zu der Art *C. moschata* gezählt wurden und *C. mixta* selbst als Art bei den amerikanischen Forschern nicht anerkannt war (z. B. BAILEY 1948), so ist es heute schwer, sich über die bisherigen Erfolge dieser Artkreuzung Klarheit zu verschaffen. Erst 1950 „rehabilitierten“ WHITAKER und BOHN diese Art, wobei allmählich eine Reihe von Sorten von *C. moschata* zu *C. mixta* überführt werden mußte. Wenn WHITAKER und BOHN 1950 (p. 79) schreiben konnten: „*C. pepo* can be crossed with *C. mixta* if the breeder is persistent“, so berichteten CUTLER und WHITAKER 1956, daß diese Kreuzung überhaupt die zuerst durchgeführte Artkreuzung in der Gattung *Cucurbita* wäre; dieser Bericht bezieht sich auf die Kreuzung von BAILEY (1902!) cv. „Connecticut Field Pumpkin“ (*C. pepo*) × cv. „Japanese Crookneck“ (heute als *C. mixta* er-

kannt). Es müssen jedenfalls alle Kreuzungsberichte vor 1950, in welchen es sich um *C. moschata* und *C. mixta* handelt, kritisch betrachtet werden.

Die Mutterpflanze unserer Kreuzung war MIX 1 unseres Sortimentes (*C. mixta* PANG., deren Samen wir von Prof. A. C. FABERGÉ, Univ. Missouri, 1949 unter Nr. 79211 als „unknown squash“ bekommen hatten); sie trägt große weiße Früchte mit ausgezogenem Halse (Abb. 4), die in früheren Entwicklungsstadien schwache hellgrüne Streifen haben, welche noch vor der Reife beinahe ganz verblassen; die Frucht ist 20 bis über 30 cm lang und 15—20 cm dick, 2(—5) kg schwer, d. h. relativ leicht, da die Fleischdicke gering ist; das Fleisch ist meistens bitter (etwas anders als die üblich bitteren *C. pepo*-Formen); die Samen sind vollbeschaft, charakteristisch rissig, wie in der Abb. 5a bei WHITAKER und BOHN (1950); die Pflanze ist deutlich langtriebzig und reift im Freiland in Gatersleben nicht immer aus.

Die Vaterpflanze, PEP 400 unseres Sortimentes (*C. pepo* L. convar. *giromontina* GREB. var. *oleifera* PIETSCH cv. „Tschermak-Ölkürbis“), ist eine in Deutschland gut bekannte Sorte mit etwas verlängerten Früchten, ca. 28 × 18 cm, 2 kg schwer, ohne Hals, hellgrün mit dunkelgrünen breiten, zerrissenen Streifen (Abb. 5), bei der Reife orange werdend, wobei die Streifen noch lange grün bleiben. Das Fruchtfleisch ist relativ dick, nie bitter; die Samen sind dünnchalig („schalenlos“); die Pflanze ist buschförmig (Typ B nach MUDRA und NEUMANN 1952).

Die Mutterfrucht, MIX 1, bestäubt mit PEP 400-Pollen (am 6. 8. 1953), reifte im Freiland gut aus (günstiger Sommer!) und ergab 30 äußerlich gut ausgebildete Samen, von denen mehrere keimfähig waren (sonst enthalten MIX 1-Früchte über 300 Samen). Es ist interessant, daß vier dieser Samen schon in der Frucht keimten, was beim „Schlachten“ (am 1. 12. 1953) bemerkt wurde. Die teilweise beschädigten Keimlinge waren gleich im Gewächshaus „ausgepflanzt“ worden; eine Pflanze hatte gut überwintert und im nächsten Jahre Früchte getragen; die beim Schlachten nicht gekeimten Samen wurden im nächsten Frühling wie üblich zum Anbau auf dem Felde verwendet. Die relativ einheitliche F_1 -Generation (29/54) beobachteten wir also an insgesamt 5 Pflanzen. Die Freilandpflanzen hatten eine Trieblänge von 1,50—3 m, nach dem Habitus aber waren sie eher „langtriebzig“; die Gewächshauspflanze erreichte 7 m Länge. Die Pflanzen waren ziemlich fertil und im großen ganzen eher als *C. pepo* anzusprechen (Blatt, Blüten). Von der Gewächshauspflanze erzielten wir ohne Schwierigkeiten 3 Selbstungen. Die Freilandpflanzen waren ziemlich kümmerlich und reiften schlecht aus — sie waren zu spätreif und die Witterung sagte ihnen nicht zu. Die 3 Gewächshausfrüchte reiften gut aus (im Durchschnitt 19 × 13 cm; 2,4 kg schwer); Fruchtform und Fruchtstiel waren bei allen Pflanzen eher *C. pepo*-ähnlich, auch die dunkelgrünen Streifen, die aber stark gelockert sind (Abb. 6); die Fleischdicke war etwa intermediär, das Fleisch — obwohl in verschiedenem Grade — immer bitter. Die Samen waren vollbeschaft — also wie bei MIX — aber ohne die für diese Form charakteristischen Risse.

Eine der Selbstungen, eine Frucht mit 296 gut entwickelten Samen, nutzten wir für den Anbau einer

größeren F_2 -Generation im Freiland (31/55) aus, da wir dafür keinen Platz im Gewächshaus hatten. Trotz ungünstiger Witterungsbedingungen brachten 116 Pflanzen einigermaßen reife Früchte. Die Vitalität war im Vergleich mit der F_1 herabgesetzt, es traten viele Mißbildungen auf, auch solche, wie sie nach einer Colchizinerung entstehen; es gab viele sterile oder kaum fertile ♂♂ Blüten. Die F_2 -Generation sah in allen Merkmalen sehr bunt aus; einige Fruchttypen der F_2 -Aufspaltung sind in Abb. 7 dargestellt.

Wir können also sagen, daß es uns gelungen ist — analog den Versuchen von WEILING (1956) mit *C. maxima* × *C. pepo* — die Dünnschaligkeit der *C. pepo*-Samen (die nur bei dieser *Cucurbita*-Art bekannt ist) in einigermaßen fertile MIX × PEP- F_2 -Bastarde zu übertragen. Die MAX × PEP-Bastarde von WEILING besitzen anscheinend eine bessere Fertilität. Die Tatsache aber, daß bei unseren Bastarden die Dünnschaligkeit der Samen schon in der F_2 hervortrat, während sie bei WEILING erst in der F_4 auftrat, spricht noch einmal

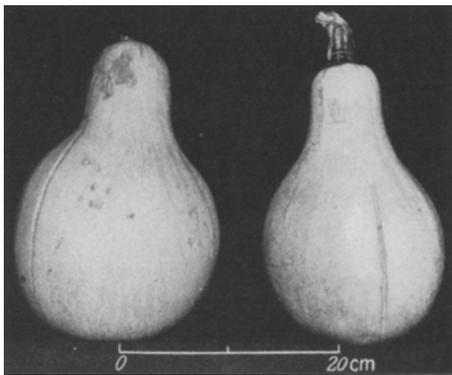


Abb. 4.



Abb. 5.

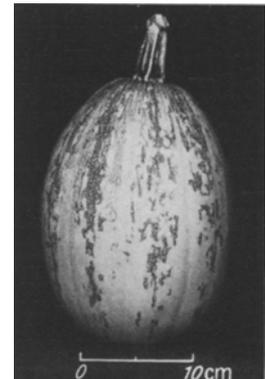


Abb. 6.

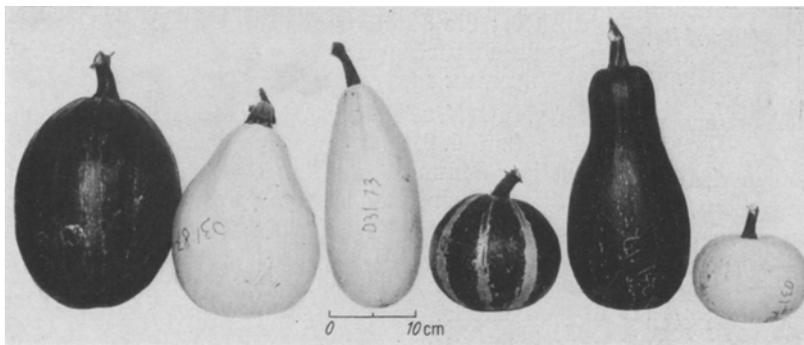


Abb. 7.

Abb. 4. *C. mixta*, Herkunft aus USA, MIX 1; Mutterform.

Abb. 5. *C. pepo* var. *oleifera* cv. „Tschermak-Kürbis“, PEP 400; Vaterform.

Abb. 6. F_1 -Frucht aus der Kreuzung MIX 1 × PEP 400 (35/54).

Abb. 7. F_2 -Früchte aus der Kreuzung MIX 1 × PEP 400 (31/55). Die dunklen sind grün, die hellen weiß.

Die Relation der Pflanzen mit vorwiegend grünefärbten Früchten zu „nicht grünen“ ermittelten wir als 85 „nicht grün“ zu 31 „grün“ (die Erwartung nach der 3:1-Hypothese ist 87:29). Diese Relation kennen wir auch von der F_2 -Generation von Kreuzungen weißfrüchtiger × grünfrüchtiger Sorten innerhalb der Art *C. pepo* (WHITAKER 1932). Die Spaltung „bitter“: „nichtbitter“ war wie 92:24; diese monogen-dominante Relation (3:1) entspricht auch der innerhalb von *C. pepo*, was für uns etwas überraschend war (vgl. GREBENŠČIKOV 1954b). Die beiden Spaltungsverhältnisse sprechen für eine gewisse Homologie der Loci von *C. pepo* und *C. mixta*.

Die Relation der Pflanzen mit vollbeschaltem Samen zu den Pflanzen mit dünnschaligen war etwa 103:13, was keinesfalls der uns bekannten Spaltung für dieses Merkmal innerhalb von *C. pepo* (3:1) entspricht (GREBENŠČIKOV 1954a). Diese Bonitierung war wegen der meist schlecht ausgereiften Früchte allerdings nicht sehr sicher.

Eine Pflanze mit dünnschaligen Samen aus der F_2 wurde rückgekreuzt mit PEP 400 und ergab kümmerliche Samen, aus welchen nur 2 Pflanzen hervorgingen (28/56), die (im Gewächshaus) wenig lebensfähig waren und ihre angesetzten Früchte stets abwarfen.

dafür, daß *C. pepo* mit *C. mixta* näher verwandt ist als mit *C. maxima*. Vielleicht ist auch die schwache Vitalität und Fertilität unserer Bastarde nur dadurch zu erklären, daß diese wegen der subtropischen Herkunft unserer MIX 1 für hiesige klimatische Bedingungen wenig angepaßt waren, während WEILING mit gut akklimatisierten Elternformen gearbeitet hat.

Die beschriebene Kreuzung war bei uns nicht die einzige zwischen diesen Arten; ich beschrieb sie, weil sie die größte F_2 -Generation brachte. Wir erzielten noch andere mit sehr kleinen Zahlen der Pflanzen (bis F_2 und R); auch mit Colchizinerung von F_1 — wobei dann die „Dünnschaligkeit“ in der F_2 (13/52) von 104 Pflanzen nicht hervortrat! Auch die reziproke Kreuzung bis F_2 (nur eine Pflanze) ist gelungen. Nach unseren Erfahrungen in Gatersleben kreuzt sich *C. mixta* am leichtesten mit *C. pepo* und *C. moschata*. Wir können vielleicht sagen, daß es überhaupt die (relativ) am leichtesten zu erzielenden Kreuzungen innerhalb der Gattung *Cucurbita* sind. Eine praktisch-züchterische Bedeutung haben diese Kreuzungen wegen der Bitterkeit, Dünnschaligkeit und Spätreife unserer MIX 1-Herkunft nicht.

Es sei an dieser Stelle Frl. B. KOHL für die Betreuung der Versuche wie immer Dank ausgesprochen.

Zusammenfassung

Es ist eine bis jetzt nicht bekannte Artkreuzung *C. moschata* DUCH. × *C. foetidissima* H. B. K. und eine aus der Literatur wenig bekannte *C. mixta* PANG. × *C. pepo* L. beschrieben. Die erste konnte nur bis zur F₁ durchgeführt werden, bei der zweiten gelang es, die Dünnschaligkeit der Samen von *C. pepo* in einigermaßen fertile F₂-Artbastarde zu übertragen. Beide Kreuzungen haben nur theoretische Bedeutung. Es wird zu den Ausführungen von WHITAKER (1956) über „The origin of the cultivated *Cucurbita*“ kritisch Stellung genommen.

Literatur

1. BAILEY, L. H.: A medley of pumpkins. Mem. Hort. Soc. N. Y. 1, 117—124 (1902). — 2. BAILEY, L. H.: Species of *Cucurbita*. Gentes Herb. 6, fasc. 5, 267—316 (1943). — 3. BAILEY, L. H.: Jottings in the Cucurbitas. Gentes Herb. 7, fasc. 5, 449—477 (1948). — 4. CONTARDI, H. G.: Estudios genéticos en *Cucurbita* y consideraciones agrónomicas. Physis (B. Aires) 18, 331—347 (1939). — 5. CUTLER, H. C. and T. W. WHITAKER: *Cucurbita mixta* Pang., its classification and relationships. Bull. Torrey Bot. Club 83, 253—260 (1956). — 6. GREBENŠČIKOV, I.: Zur Kenntnis der Kürbisart *Cucurbita pepo* nebst einigen Angaben über Ölkürbis. Der Züchter

20, 194—207 (1950). — 7. GREBENŠČIKOV, I.: Zur Vererbung der Dünnschaligkeit bei *Cucurbita pepo*. Der Züchter 24, 162—166 (1954a). — 8. GREBENŠČIKOV, I.: Notulae cucurbitologicae I. Kulturpflanze 2, 145—154 (1954b). — 9. GREBENŠČIKOV, I.: Notulae cucurbitologicae II. Kulturpflanze 3, 50—59 (1955). — 10. GREBENŠČIKOV, I.: Über einen Fall von ontogenetischem Farbwechsel etc. Kulturpflanze 4, 247—276 (1956). — 11. MUDRA, A. und D. NEUMANN: Probleme und Ergebnisse der Müncheberger Ölkürbiszüchtung. Der Züchter 22, 99—105 (1952). — 12. WALL, J. R.: Interspecific hybrids of *Cucurbita* obtained by embryo culture. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 63, 427—430 (1954). — 13. WEILING, F.: Artkreuzungen bei Kürbis. Naturwiss. 38, 262 (1951). — 14. WEILING, F.: Über die interspezifische Kreuzbarkeit verschiedener Kürbisarten. Der Züchter 25, 33—57 (1955). — 15. WEILING, F.: Die Übertragung des Merkmals „Weichschaligkeit“ vom Ölkürbis etc. Der Züchter 26, 22—25 (1956). — 16. WHITAKER, T. W.: Fertile gourd-pumpkin hybrids. J. Hered. 23, 427—430 (1932). — 17. WHITAKER, T. W.: A species cross in *Cucurbita*. J. Hered. 42, 65—69 (1951). — 18. WHITAKER, T. W.: The origin of the cultivated *Cucurbita*. Amer. Nat. 90, 171—176 (1956). — 19. WHITAKER, T. W. and G. W. BOHN: The taxonomy, genetics, productions and uses of the cultivated species of *Cucurbita*. Econ. Bot. 4, 52—81 (1950). — 20. ŽHUKOVSKY, P. M.: Die Entstehung der Kulturpflanzen. Sitzungsber. d. Deutschen Akad. d. Landw. 5, Heft 23, 1—33 (1956).

(Aus dem Institut für Obstbau der Techn. Universität Berlin)

Zur Frage der Veränderung von Holzfrostschäden bei Obstgehölzen

Von E. KEMMER u. W. STECKEL

Mit 2 Textabbildungen

Bei den am hiesigen Institut seit längerer Zeit durchgeführten künstlichen Frostresistenzprüfungen¹ an Kernobstsämlingen hat sich wiederholt gezeigt, daß nach einem Kälteexperiment der Verfärbungsgrad der Rinde bzw. des Holzes nicht mit Sicherheit das Schadensausmaß erkennen läßt. Zuverlässigen Aufschluß gab nur die Beobachtung der vegetativen Entwicklung der gefrosteten Versuchsgehölze. Einerseits blieben nämlich stark verfärbte Sämlinge am Leben, andererseits zeigten nicht verfärbte Sämlinge im Laufe der Nachkultur beachtliche Totalausfälle. Und noch ein Drittes war gegeben: Gleichstarke Verfärbungen wurden unterschiedlich überwunden, und zwar entweder je nach den anschließenden Umwelt- und Pflegeverhältnissen (insbes. Wärme), oder, bei gleichen Umwelteinflüssen, je nach der Sämlingsherkunft (= Überwindungsresistenz). Gerade diese letzten Möglichkeiten haben zu der Frage Anlaß gegeben, ob nach Katastrophenwintern die bisher allenfalls übliche einmalige Bonitierung der Holzfrostschäden zur zuverlässigen Klärung des Sortenverhaltens genügt.

Um hierüber Aufschluß zu bekommen, wurden vom hiesigen Bestand 3 358 Bäume² im Anschluß an den Schadwinter 1955/56 erst in üblicher Weise, d. h. zu Beginn der Vegetation, nach dem Grad der Schädigung bonitiert, und zwar durch Stammanschnitt an der Südseite rd. 50—80 cm ü. B. (Abb. 1 oben). Dann aber erfolgte nach Ablauf der zweiten Vegetationsperiode (Herbst 1957) an den gleichen Objekten nächst der alten Stelle eine Nachbonitierung entsprechend der bei

den Kälteexperimenten gewonnenen Erkenntnis. Im Grunde genommen erscheint (hinterher) diese Zweitprüfung so naheliegend, daß man sich fragen muß, warum bisher die Schadenserhebungen — wenn überhaupt — nur einmal im Anschluß an den jeweiligen Schadwinter, aber nie zusätzlich zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt worden sind. Schließlich weiß man doch, daß Frostschäden in der Folgezeit Veränderungen unterliegen. Es ist wohl so, daß Schadwinter zwar genügend Anlaß geben, grobe Mängel festzustellen, jedoch nicht dazu anregen, den Feinheiten der Schadensüberwindung Aufmerksamkeit zu schenken. Wenigstens legten uns erst die dauernd unter Entwicklungskontrolle befindlichen künstlich gefrosteten Gehölze nahe, einmal den Möglichkeiten der Überwindung bzw. Veränderung von Freiland-Frostschäden nachzuspüren.

Die Ergebnisse sind teilweise erstaunlich. Abb. 1 a zeigt einen Stamm der Sorte Gräfin von Paris am Ende der Vegetationsperiode 1957. Er erhielt bei der Erstbonitierung die Note 3 (schwer geschädigt), und das Bild gibt noch eine deutliche Vorstellung von der damaligen großen Störung. Unter der braunen, scheinbar vertrockneten Fläche hat sich aber, wie der Anschnitt zeigt, neues, schadenfreies Rindengewebe gebildet, das in Kürze vollkommen aufholen wird. Auch große, heute noch deutlich eingesunkene, ringförmige Frostplatten, die bei der Erstbonitierung als schwerer Schaden anzusprechen waren, zeigten beim zweiten Anschnitt vollkommen schadenfreies Gewebe (Abb. 1 b).

Der Winter 1955/56 war vom meteorologischen Standpunkt aus nicht streng. Seine Kältesumme lag mit 331° C unter dem Schwellenwert für extreme Winter (360° C). Wie Tab. 1 zeigt, wurde es jedoch

¹ Der Züchter 25, H. 1/2, 57—60 (1955); 27, H. 4, 161—172 (1957).

² 2 717 Apfelbäume; 368 Birnbäume; 212 Pflaumenbäume; 61 Sauerkirschenbäume.