

(Aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Gatersleben, Kr. Quedlinburg.)

Zur Kenntnis der Kürbisart *Cucurbita pepo* L. nebst einigen Angaben über Ölkürbis.

Von IGOR GREBENŠČIKOV.

„Ce n'est pas sans raison que DUCHESNE qualifiait cette espèce de polymorphe: aucune autre, dans la famille des Cucurbitacées (et peut-être dans tout le règne végétal), ne subit des métamorphoses aussi nombreuses et aussi brusques...“
NAUDIN (1856)

Einführung.

In der europäischen Kürbiszüchtung scheint jetzt der sogenannte Ölkürbis im Vordergrund zu stehen. Dafür zeugen zahlreiche Anfragen und Samenbestellungen, die unser Institut ständig aus dem In- und Ausland bekommt. In den letzten 2 Jahren sind über 100 Proben von schalenlosen Kürbissamen nebst mehreren Hunderten von anderen Cucurbitaceensamenproben an verschiedene wissenschaftliche und züchterische Institutionen abgeschickt worden. Obwohl unsere Beobachtungen und Studien noch sehr fern vom Ziele stehen, fühle ich mich als Bearbeiter des Cucurbitaceensortimentes gewissermaßen verpflichtet, einiges über Kürbisgewächse zu veröffentlichen unter Benutzung der Literaturangaben, die ziemlich spärlich, zerstreut und oft schwer zugänglich sind. Ich möchte betonen, daß die Kürbiskultur gar nicht so unbedeutend in der Weltlandwirtschaft ist, wie es oft angenommen wird. Die Statistik der Kürbiskultur wird gewöhnlich mit anderen Cucurbitaceenfeldkulturen (Melone, Wassermelone, nicht aber Gurke) angegeben. Die Länder, die über 1000 ha reiner Feldkultur von Melonen, Wassermelonen und Kürbissen haben, sind folgende (nach Vorkriegsangaben des Internat. Landwirtschafts-Instituts in Rom, abgerundet, in 1000 ha):

UdSSR	577	Italien	23
USA	117	Griechenland	22
Rumänien	46	Ägypten	10
Spanien	45	Australien	8
Bulgarien	37	Mexico	7
Ungarn	27	Tschechoslowakei	4
Japan	27	Österreich	2
Jugoslawien	24		

Den größten Anteil haben hier Melonen und Wassermelonen, aber in diesen Zahlen sind nicht die Felder berücksichtigt, auf denen der Kürbis als Nebenkultur angebaut wird (z. B. in Rumänien und in anderen Ländern wird der Kürbis zwischen Mais gepflanzt). Auch die Gartenkürbiskultur ist hier nicht berücksichtigt, die nach amerikanischen Angaben (z. B. THOMPSON 1923) mit Feldkürbiskultur wetteifern kann. Kürbiskultur ist über alle Kontinente und

Klimagebiete verbreitet. Die Art *Cucurbita pepo* wird (wegen frühreifer Formen) in den nördlichen Anbaugenden bevorzugt. Sie überschreitet (manchmal mit *C. maxima*) 60° n. B. und steigt in Gebirgen bis 2840 m hoch in Mexico (BUKASOV 1930) und 2590 m in Mittelasien (KORŽINSKIJ 1898). Eine bestimmte geographische Lokalisation der *C. pepo*-Formen läßt sich kaum ermitteln.

Ich beschränke mich zuerst auf die Art *Cucurbita pepo* L. — Gemeiner oder Gartenkürbis, wie er von WARBURG (1922) genannt wird. Hier wird nicht die Rede sein von der genauen Abgrenzung der kultivierten Kürbisarten (*Cucurbita maxima* DUCH., *C. moschata* DUCH., *C. mixta* PANG., *C. pepo* L. und *C. ficifolia* BOUCHÉ¹) voneinander. Diese Frage, sowie die Frage der Kreuzbarkeit einzelner Arten untereinander bedürfen noch umfassender Studien, und unser noch nicht vollkommenes Sortiment, sowie die Schwierigkeiten bei Beschaffung neuerer russischer und amerikanischer Literatur gestatten vorläufig einen klareren Überblick über die ganze Gattung *Cucurbita* nicht.

Bei der Bestimmung der Zugehörigkeit einer Kürbisform zu der einen oder anderen *Cucurbita*-Art darf man sich nie auf nur ein Merkmal verlassen, da, obwohl die Arten der kultivierten Kürbisse im großen ganzen morphologisch genügend abgegrenzt sind, einzelne Merkmale stark variabel sind und manchmal in solchem Maße transgredieren, daß manche Formen nur von einem gut geübten Auge bestimmt werden können. Daß man genaue Bestimmungen auf Grund von Herbarmaterial machen kann, bezweifle ich sehr. Die sogenannten Flaschenkürbisse gehören zu einer anderen Gattung (*Lagenaria* SER.), zu anderem subtribus (Cucumerinae) und unterscheiden sich ganz einfach von echten Kürbissen (subtrib. Cucurbitinae, gen. *Cucurbita* L.) schon dadurch, daß sie weiße Blüten haben. Kulturkürbisse der Gattung *Cucurbita* sind alle gelbblühend. Wenn wir die neubeschriebene Art *C. mixta* PANGALO (1930a) beiseite lassen — die noch sehr wenig bekannt und erforscht ist, gewöhnlich nicht in die Hände europäischer Züchter gelangt,

¹ Bei der Aussonderung der Turbankürbisse in eine selbständige Art *C. turbaniformis* ROEM. können wir mit ZHITENEVA (1930a) und PANGALO (1937) nicht einig sein.

durch eine Mischung der Merkmale von *C. moschata*, *C. pepo* und vielleicht *C. maxima* sich auszeichnet, dabei aber einige Eigenheiten besitzt (Abb. 1) — so können wir (in ganz groben Zügen) die Art *C. pepo* von anderen üblichen Kulturkürbissen folgendermaßen abgrenzen.

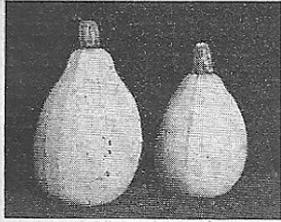


Abb. 1. *C. mixta*.



Abb. 2. *C. ficifolia*.

Verwechslung mit *C. ficifolia* BOUCHÉ kommt nicht in Frage, da Feigenblattkürbis fast immer schwarze oder dunkelbraune Samen hat (BUKASOV [1930] berichtet zwar, daß er in Mexico eine weißsamige Form gefunden hat), eigenartige grün-weiß großmarmorierte, oft weißgestreifte Früchte mit schneeweißem, sehr faserigen Fleisch und charakteristischen „Feigenblättern“ (Abb. 2); die Variabilität ist im Vergleich mit anderen Kürbisarten erstaunlich klein (wahrscheinlich noch wenig von Züchtung berührt). Außerdem ist *C. ficifolia* im Süden perennierend (nicht aber bei uns); andere Kulturarten sind einjährig.

Die drei restlichen wichtigsten Kulturkürbisarten kann man gewöhnlich unterscheiden durch:

A. Fruchtstiel im Querschnitt rund, also nicht gefurcht. Fruchtstieloberschicht oder ganzer Stiel oft schwammig, Stengel nicht gefurcht, nicht stachelig behaart. Blätter nierenförmig, sehr wenig gelappt, ziemlich steif; der Basalrand der Blattspreite ist nicht gesägt. Kelchzipfel dünn, fast fadenartig. Samen besitzen keinen deutlich erhobenen Rand (oft sieht es so aus,

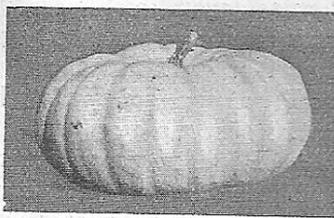


Abb. 3. *C. maxima*, Potiron.

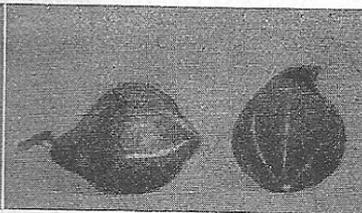


Abb. 4. *C. maxima*, Hubbard.

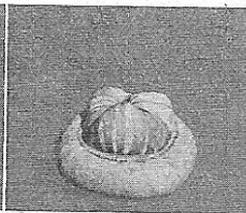


Abb. 5. *C. maxima*, Turbankürbis.

als ob die Samenflächen beiderseits angelegt wären) und sind an der Spitze gewöhnlich schräg abgeschnitten; rein weiß oder hellbraun. Kelch becherförmig. Kronblätter abgebogen, etwas breit abgerundet. Fruchtfleisch ziemlich hart, nicht faserig; beim Kochen (ohne Essig) zerkocht es gewöhnlich zu Brei. *C. maxima* DUCHESNE (Abb. 3—5).

B. Fruchtstiel im Querschnitt eckig (sternförmig), also mehr oder weniger gefurcht, Fruchtstieloberschicht holzig. Stengel mehr oder weniger gefurcht, filzig oder stachelig. Blätter mehr herzförmig, fast immer deutlich gelappt, weich oder steif. Der Basalrand der Blattspreite mehr oder weniger gesägt. Kelchzipfel verschieden, fast nie fadenartig, sondern fleischig oder flach. Samen mit Rand; an der Spitze nicht schräg abgeschnitten.

1. Blätter immer weich. Stengel und Blattstiele filzig behaart. Fruchtstiel (bei Fruchtansatz-

stelle) plötzlich verbreitert. Samenrand etwas gefranst und von etwas anderem Farbton als Samenfläche, manchmal sieht es so aus, als ob der Rand angekauert sei.

Kelch breit becherförmig. Kelchzipfel lanzettlich oder blattförmig (seltener auch schmal). Kronblätter etwas abgebogen, mehr zugespitzt. Fruchtfleisch fest, nicht oder kaum faserig, gewöhnlich zerkochend, meist süßer als bei anderen Arten (nicht immer).

C. moschata DUCHESNE (Abb. 6—7).

2. Blätter mehr oder weniger steif. Stengel und Blattstiele mehr oder weniger stachelig behaart. Fruchtstiel (bei der Fruchtansatzstelle) meist etwas verbreitert, aber nicht plötzlich (vielleicht etwas plötzlich bei flachfrüchtigen Patissonen). Samenrand deutlich, einfach. Samenspitze gerade abgeschnitten oder verrundet. Samenfarbe nie reinweiß. Holzige Samenschale (Testa) kann fehlen.

Kelch oben etwas eingeschnürt. Kelchzipfel meist pfriemförmig (fleischig), variieren aber sehr

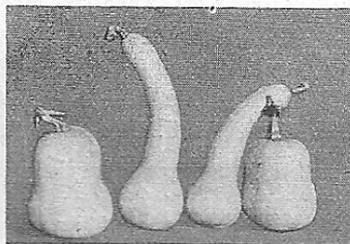


Abb. 6. *C. moschata*, längliche: Cushaw; kürzere; Butternut.

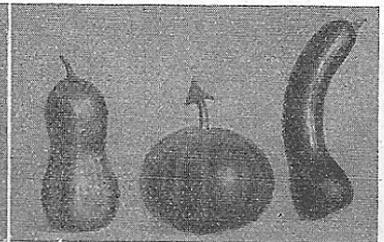


Abb. 7. *C. moschata*, von links nach rechts: Melk II, Abobora Paca, Herkunif aus Rumänien.

stark bis zur Ausbildung echter Blattspreiten und Verzweigungen. Kronblätter kaum abgebogen, aufrechtstehend, mehr gespitzt. Fruchtfleisch immer faserig (mehr oder weniger), dadurch zerkocht es nicht so leicht.

C. pepo LINNÉ.

Nach ZHITENEVA (1930a) sind noch folgende (von uns nicht nachgeprüfte) Unterschiede zu beachten: die Blütenknospen sind bei *C. maxima* etwas aufgeblasen im unteren Teil, bei *C. moschata* im oberen; bei *C. pepo* sind sie konisch. Das Verhältnis von Länge der Staubgefäße zu Länge der Staubfäden ist bei *C. maxima* 1,2—3,5; bei *C. moschata* 1,3—5,0; bei *C. pepo* 0,5—2,1. Der Basalrand der Blattspreite endet bei *C. maxima* und *C. pepo* an den Basalhauptnerven, während er bei *C. moschata* bis zum Blattstiel läuft (Abb. 8).

ZHITENEVA gibt als Kelchzipelform für *C. pepo* nur pfriemförmig an (Abb. 9). Unser Sortimentsmaterial zeigt aber, daß die verschiedenen Abweichungen von dieser Regel gar nicht selten sind (Abb. 10).



Abb. 8. Unterscheidungsmerkmale der Kürbisarten. Basalrand der Blattspreite. Fig. 1. *C. maxima*; Fig. 2. *C. pepo*; Fig. 3. *C. moschata*. (Aus ZHITENEVA 1930a).

Cucurbita pepo ist die formenmannigfaltigste Art der Gattung *Cucurbita*. Das ist die einzige Kulturkürbisart, bei welcher die buschigen (kurztriebigen) und bitteren Formen weit verbreitet sind. Die Formenmannigfaltigkeit bei *C. pepo* ist anscheinend geographisch kaum lokalisiert, was auch die übliche systematische Gruppierung besonders schwer macht. Wir verzichten hier auf geschichtliche Darstellung der intraspezifischen Einteilung der Art *C. pepo*, welche in den Arbeiten von NAUDIN (1856), LOTSY (1919) und ZHITENEVA (1930b) zu finden ist.

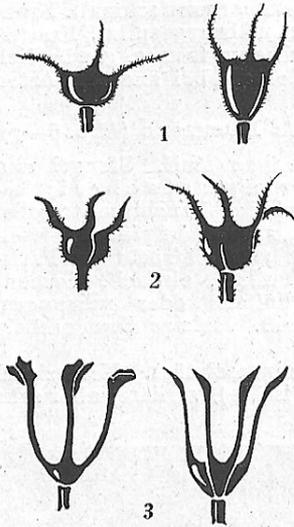


Abb. 9. Unterscheidungsmerkmale der Kürbisarten. Kelchform.
Fig. 1. *C. maxima*; Fig. 2. *C. pepo*;
Fig. 3. *C. moschata*.
(Aus ZHITENEVA 1930a).

Ohne Stütze auf geographische Verbreitung bleibt nichts übrig, als die ganze Mannigfaltigkeit von *C. pepo* in Convarietäten¹ einzuteilen, die auch landwirtschaftlich begründet sein dürfen, da wir es fast ausschließlich mit Kulturpflanzen zu tun haben. Je mehr die angewandt-botanische Gruppierung einer „natürlichen“, phylogenetischen entspricht, desto besser; es ist aber eine andere Frage, ob die phylogenetischen Beziehungen innerhalb einer Kulturart immer erfaßt und rekonstruiert werden können. Die vier Convarietäten für *C. pepo* sind vom Verfasser (1949a) vorgeschlagen und beschrieben worden. Bevor wir zur Besprechung dieser Gruppen kommen, möchte ich noch die Frage über die Heimat der Art *C. pepo* ansprechen.

Zur Frage über die Heimat von *C. pepo*.

DE CANDOLLE (1884) sagt für *C. pepo*: „Somit stehen die historischen Angaben der Ansicht eines amerikanischen Ursprungs nicht entgegen, ohne solche indessen zu bestätigen“. Die Mehrzahl der amerikanischen Autoren hielt alle Kürbisse für amerikanisch (vielleicht aber aus patriotischen Gründen, da einige sogar Wassermelone als in Amerika beheimatet ausgeben wollten). SCHIEMANN (1932) war auch für amerikanischen Ursprung aller Kulturformen der Gattung *Cucurbita*. Durch die Arbeiten aus der VAVILOV-SCHULE (ZHITENEVA 1930a, VAVILOV 1935 und andere) wurde aber diese Ansicht stark erschüttert, so daß SCHIEMANN (1943), freilich unter Vorbehalt, und das modernste Standardwerk — Chromosome Atlas of cultivated plants (DARLINGTON und JANAKI AMMAL 1945), welches auch der Entstehungsfrage große Aufmerksamkeit widmet — *C. pepo* als altweltlich bezeichnen. Die VAVILOV-SCHULE kann sich auf folgende Tatsachen stützen: 1. große Formenmannigfaltigkeit von *C. pepo* in Kleinasien (PANGALO in ZHUKOVSKY 1933); 2. Fund einer *colocynthis*-ähn-

lichen wildwachsenden² Form von *C. pepo* in Afrika (nach ZHITENEVA 1930a); 3. sehr zweifelhafte Gewächse aus Usambara, angebaut von Eingeborenen, wie WARBURG (1894) gesehen und sehr undeutlich beschrieben hat; 4. Vermutung, daß die Coloquinten von PLINIUS und GALENUS die kleinfrüchtigen bitteren Formen von *C. pepo* sein könnten (ZHITENEVA 1930a). Nachdem aber die bedeutende Arbeit von ERWIN (1938) erschienen ist, wo er neuere Funde von wildwachsenden *C. pepo* L. var. *ovifera* ALEF. (früher als *C. texana* A. GR. bezeichnet) in Texas beschreibt, scheint uns die DE CANDOLLE-Sche Vermutung bestätigt zu sein. Das einzige wesentliche Merkmal, in welchem die Texaspflanzen von var. *ovifera* s. l. abweichen, ist nach ERWIN'S Meinung die Verzweigung der Kelchzipfel, welche ihm bei Kulturkürbis wahrscheinlich nicht bekannt war. Wie die Beobachtungen aber am Kürbissortiment in Gatersleben zeigten, ist diese Erscheinung bei Kultursorten von *C. pepo* nicht so selten (Abb. 10 Fig. 7—9), so daß in diesem Punkte kein Zweifel über die Zugehörigkeit der Texaspflanzen zu den kleinfrüchtigen *C. pepo*-Varietäten vorliegen darf. Wie weit dies Merkmal genotypisch bedingt ist, ist uns noch nicht klar.

Die Bestätigung einer wildwachsenden Form, die ähnlich — wenn nicht identisch — einer gutbekannten Zierform unseres Gartenkürbis ist, macht einen üblichen Entstehungsgang der Kulturspeisesorten wahrscheinlich: eine landwirtschaftlich primitive, kleinfrüchtige, bittere, spätreife Form wird zu den hochgezüchteten, großfrüchtigen (Zahl der Früchte wird dabei vermindert), süßeren, frühreifen Sorten durch Selektion umgebildet.

Wir vertreten also die Ansicht, daß *C. pepo* aus südlichen Teilen Nordamerikas stammen soll und daß somit alle Arten der Gattung *Cucurbita* amerikanischen Ursprungs sind.

Gruppierung der *C. pepo*-Hauptformen auf Grund unseres Sortimentsmaterials.

Der Habitus einer Pflanze spielt auch vom rein agrotechnischen Standpunkt aus gesehen eine bedeutende Rolle. Es ist nicht egal, ob die Bodenoberfläche zwischen den Pflanzen und Pflanzenreihen von Trieben bedeckt oder unbedeckt ist. Es ist nicht egal, ob man je Hektar 40000 oder 100000 Pflanzen anbauen kann. Außerdem ist das Habitusbild bei buschförmigen und bei langtriebigen Pflanzen so auffallend verschieden, daß — durch einen Gedanken von PANGALO (1937) angeregt — wir ohne Zögern alle *C. pepo*-Formen in langtriebige (Gruppe *longicaules* nom. nov.) und kurztriebige oder buschförmige (Gruppe *brevicaules* nom. nov.) einteilen. Der Gedanke ist an sich gar nicht so neu, da LINNÉ (1753) eine „*Cucurbita foliis lobatis, caule erecto, pomis depresso-nodosis*“ unter dem Namen *Cucurbita Melo-pepo* als selbständige Art neben *C. pepo* („*C. foliis lobatis, pomis laevibus*“) beschrieben hat. Die buschförmigen Kürbisse mit anderen Fruchtformen sind damals wahrscheinlich für LINNÉ unbekannt geblieben.

Gruppe *longicaules* ist nicht nur durch absolute Länge der Internodien, sondern auch durch ihre relative (zur Pflanzengröße) Länge gekennzeichnet. Länge

¹ Über Begriff convarietas s. bei GREBENŠČIKOV (1949b).

² Näheres über diesen Fund von VAVILOV konnte ich nirgends finden.

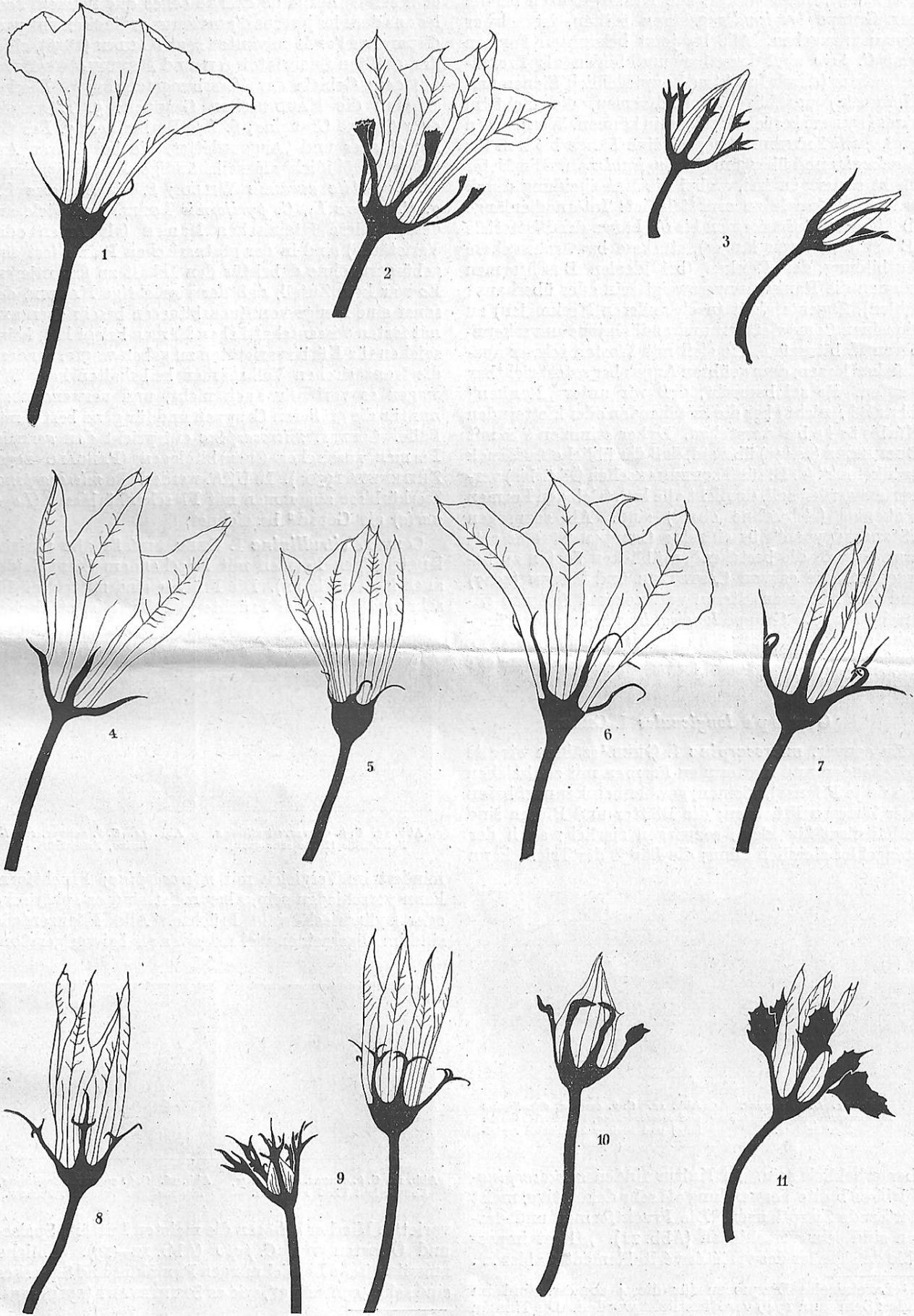


Abb. 10. Variabilität der Kelchzipfel. Fig. 1. *C. maxima* (wenig variabel); Fig. 2—3. *C. moschata*; Fig. 4. *C. pepo*, häufigste Form; Fig. 5—11. *C. pepo*, nicht seltene Abweichungen. Nach Gaterslebenschem Herbarmaterial von J. BIELITZ gezeichnet.

der Triebe, unter welcher die Kürbispflanzen bereits zur Gruppe *brevicaules* gehören sollten, ist schwer genau anzugeben. Alle bis jetzt bekannten Formen von *C. pepo* sind kreuzbar und bilden als Fremdbefruchter (durch Insekten, hauptsächlich Bienen und Hummeln) unzählige Bastardformen, die nicht in einem System berücksichtigt sein können. Wir nehmen (vgl. auch ZHITENEVA 1930a) eine Länge bis 2 m für *brevicaules* und über 3 m für *longicaules* an. Ein Meter bleibt sozusagen frei, wobei die Entscheidung durch andere Merkmale zu ermitteln ist: Internodienlänge (bei idealen Buschformen bis 0), Länge der Blattstiele (Buschform etwas länger), stärkere bzw. schwächere Ausbildung der Ranken (bei idealen Buschformen können die Ranken unverzweigt sein oder überhaupt fehlen), Zugehörigkeit (nach anderen Merkmalen) zu einzelnen Convarietäten und endlich jene unverkennbaren Habituszüge, die sich mit Worten schwer ausdrücken lassen, dem geübten Auge aber sofort sichtbar werden. Es sei bemerkt, daß wir unter „Ranken“ *cirhi*, nicht aber die kriechenden oder kletternden Kürbistriebe verstehen. Daher stimmen wir mit BUCHINGER (1944a) überein, daß der übliche Ausdruck „rankenlos“ (z. B. für TSCHERMAKSCHEN Ölkürbis) verworfen werden soll, da nicht alle kurztriebigen Formen rankenlos (also ohne *cirhi*) sind. Als sozusagen „Standardtypen“ für einzelne Gruppen wäre es ratsam, einfach die bestehenden üblichen Sorten zu betrachten, wie es von CASTETTER und ERWIN (1927) und von mehreren älteren und neueren Autoren gemacht wurde. Gruppe *longicaules* wäre als ursprüngliche anzusehen, besonders die dazugehörige erste convar. *microcarpina*, zu welcher die wahrscheinliche Wildform gehört.

Gruppe *longicaules* I. GREB.

Zu convar. *microcarpina* I. GREB.¹ zählen wir alle kriechenden und kletternden Formen mit zahlreichen (bis 60 je Pflanze), kleinen, gewöhnlich kaum eßbaren oder bitteren Früchten; die Blätter und Blüten sind verhältnismäßig klein, sozusagen zierlich; auch der Stengel ist ziemlich dünn; die Länge der Triebe kann

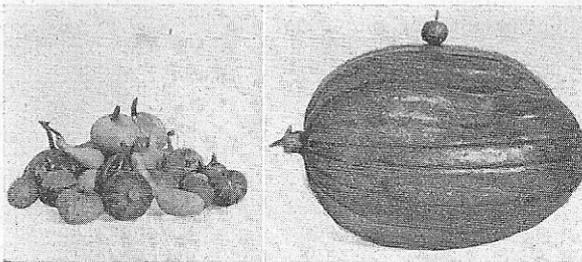


Abb. 11. *C. p.* convar. *microcarpina*, verschiedene Zierkürbisse.

Abb. 12. *C. p.* convar. *citrullinina* und *microcarpina*, Feldkürbis (60 cm lang) und kleiner Zierkürbis Apfelsine.

aber erheblich sein. In Kultur finden *microcarpina*-Kürbisse breite Verwendung als sehr dekorative, meist kletternde Zierpflanzen. Die Fruchtformen und -farben sind sehr verschieden (Abb. 11). „Il est impossible de signaler des variétés véritablement stables . . .

¹ Lateinische Diagnosen für die 4 convar. sind im Index Seminum 1949 veröffentlicht worden. Die Namen sind bewußt nach dem Klang ähnlich den früheren Bezeichnungen (gewissermaßen *sensu lato*) ausgewählt. Übereinstimmung der Gruppen ist aber nur partiell.

et il serait inutile de décrire celles que naissent tous les ans dans les jardins d'amateurs, ordinairement pour disparaître l'année suivante“ sagt NAUDIN (1856), einer der größten Cucurbitologen und MENDEL'S Vorläufer auf dem Gebiete der Vererbungsforschung. Hierher gehören die NAUDINSCHEN Gruppen: 5. L'Orangine oder Cource Orangine; 6. Les Barbarines; 7. Les Colloqueinelles und Cougourdéttes, die bei älteren Autoren gewöhnlich als selbständige Arten figurieren (5. *Cucurbita aurantia* WILLD.; 6. *C. verrucosa* L.; 7. *C. ovifera* L., *C. pyriformis* LOBEL. und viele andere). Diese lateinischen Namen (als Arten oder Varietäten) sind in der gärtnerischen Praxis fest eingebürgert, ohne dabei für den Inhalt zu garantieren. Es war kein Zufall, daß der vorsichtige NAUDIN, der sonst eine Menge von Cucurbitaceen beschrieben und mit festen wissenschaftlichen Namen belegt hat, keine solchen für Kürbisvarietäten zu geben wagte, sondern die französischen Volksnamen beibehalten hat. Wir wagen es vorläufig auch nicht, und verwenden sie nur für die größeren Gruppen und für ganz bestimmte Fälle. Convar. *microcarpina* entspricht den *agrestis*-Formen russischer Cucurbitologen (PANGALO 1930, ZHITENEVA 1930a). In USA. werden alle *microcarpina*-Zierkürbisse zusammen mit Flaschenkürbissen (*Lagenaria*) als Gourd² bezeichnet.

Convar. *citrullinina* I. GREB. umfaßt alle übrigen langtriebigen Formen mit kriechendem Stengel (der auch klettern kann). Die Früchte sind mittelgroß bis sehr groß; Zahl der Früchte je Pflanze ist stark ver-

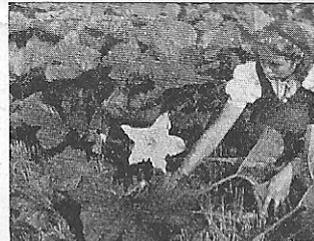


Abb. 13. *C. p.* convar. *citrullinina*, Feldkürbis (Blüte sehr groß).



Abb. 14. *C. p.* convar. *citrullinina*, Feldkürbis.

mindert im Vergleich mit *microcarpina*; Fruchtform kann verschieden sein, aber meist sind es sphärische oder zylindrisch-ovale Früchte. Alle Pflanzenteile sind im allgemeinen viel massiver als bei voriger Con-

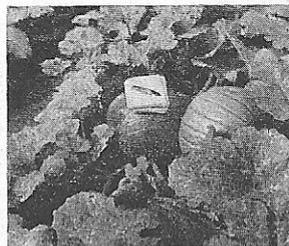


Abb. 15. *C. p.* convar. *citrullinina*, Connecticut Field Pumpkin.

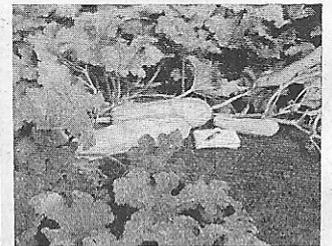


Abb. 16. *C. p.* convar. *citrullinina*, langtriebiger Vegetable Marrow.

varietät. Hierher gehören die meisten Futter-, Speise- und Ölsorten von *C. pepo* (Abb. 12—19). Übliche amerikanische Bezeichnungen Pumpkins und Squashes sind sehr „confusing“, wie es STURTEVANT (1919) sagt.

² Die Bezeichnung Gourd für *C. moschata* sowie fast alle anderen Volksnamen sind bei BUCHINGER (1944b), S. 311 vollkommen willkürlich ausgewählt.

Man bezeichnet oft mit Squashes die Speisesorten, die im Gemüsegarten angebaut werden, mit Pumpkins die Feldsorten, die zur Viehfütterung dienen. Es gibt aber auch ganz andere Deutungen. Um dieses Durcheinander zu klären, schlugen CASTETTER und ERWIN (1927) den Namen Pumpkin für *C. pepo* und *C. moschata*, Squash aber für *C. maxima* vor. Dieser Versuch blieb erfolglos, da bestimmte Sorten in USA. sozusagen traditionell als Pumpkin bzw. Squash seit über 100 Jahren bekannt sind und bei der weitesten Verbreitung der Kürbiskultur in Amerika sie sich nicht so leicht umtaufen lassen. Viel wichtiger für uns sind die amerikanischen Bezeichnungen „summer“ und „winter“ Squash, die wir für die deutsche Sprache als Sommer- bzw. Winterkürbis empfehlen möchten. Die Sommerkürbisse werden in unreifem Zustand (je jünger, desto feiner) während der Sommermonate als nicht süß zubereitete Gemüse verwendet. Die Winterkürbisse sind nur nach Vollreife (im Spätherbst geerntet) im Herbst oder Winter brauchbar und werden

Cucurbitaceae ist diese Erscheinung bis jetzt gefunden worden. Diese Mutation scheint neueren Datums zu sein. Die älteren Autoren sagen nichts davon. In Amerika ist als Kultur der Eingeborenen der schalenlose Kürbis nicht bekannt. In Rußland ist er anscheinend vom Westen gekommen. Es sieht so aus, als ob alle Fäden nach Steiermark und benachbarten Gegenden führen, wo der schalenlose Kürbis nach BUCHINGER (1944c) zuerst bemerkt und verwendet wurde. Diese Varietät blieb längere Zeit wissenschaftlich ungetauft. Mir ist nur eine Stelle bekannt, wo die schalenlose Form mit dem Namen *C. pepo* L. var. *oleifera* (PIETSCH 1941) bezeichnet ist. Da aber, soweit man verstehen kann, sich dieser Name nur auf die TSCHERMAKSche Buschform bezieht, die nach unserer Einteilung zu einer anderen (s. unten) Convarietät gehört, schlage ich vor: für die schalenlose langtriebige Form den Namen var. *styriaca* nov. var. (*longicaulis*, *semina nuda*). Zur *citrullinina* zählen wir auch alle Sorten der CASTETTERSchen Gruppe

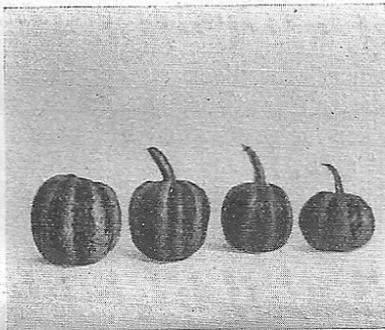


Abb. 17. *C. p.* convar. *citrullinina*, Mogongo.

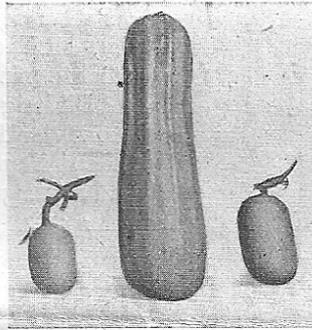


Abb. 18. *C. p.* convar. *citrullinina*, längerer: Veg. Marrow; kürzere: Japan. Kletterkürbis.

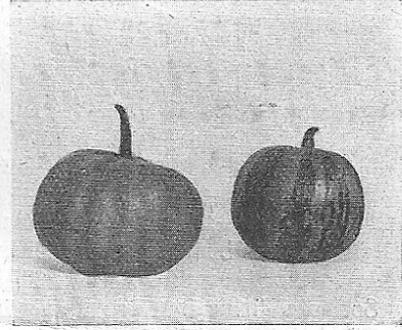


Abb. 19. *C. p.* convar. *citrullinina* var. *styriaca*, gestreifte Frucht: Melk I.

meist als süße Gerichte zubereitet, als Marmelade oder als Viehfutter benutzt. Der „Universal“-Typus, der von manchen deutschen Züchtern vorgeschlagen worden ist, könnte nach unserer Meinung nie die erwünschte hohe Qualität in beiden Zuständen (reif und unreif) zeigen. Die Ölkultur ist nur mit Winterkürbis denkbar, da die Samen, um öltreich zu werden, Vollreife (nach einigen Autoren sogar Nachreife) der Früchte erfordern. Zu dieser Gruppe gehört also die ursprüngliche kriechende Form des sogenannten Ölkürbis. Der deutsche Name „Ölkürbis“ ist eigentlich nicht ganz korrekt, da unter diesem Namen gewöhnlich die Kürbisformen verstanden werden, deren Samen keine holzige Testa (Schale) bilden, deren Ölgehalt aber nicht größer als bei gewöhnlichen beschalteten Formen sein muß, die in vielen Ländern seit je als Ölkultur verwendet wurden. Deswegen wäre es ratsam, auch den ziemlich üblichen Ausdruck „schalenloser Kürbis“ für die nacktsamigen Kürbisse (also ohne verholzte Testa) beizubehalten. Als Ölkürbis werden wir jede Kürbisform bezeichnen, deren Samen zur Ölgewinnung dienen. PANGALO (1930b) hat bei der Prüfung des Ölgehaltes verschiedenster Kürbisherkünfte seines riesengroßen Sortimentes eben bei einer schalenlosen Form (aus Ukraine) eine der niedrigsten Zahlen gefunden. Es ist aber durchaus möglich (und solche Fälle sind weit bekannt), die schalenlosen Formen auf hohen Ölgehalt zu züchten. Die Formen mit schalenlosen Samen sind nur in der Art *C. pepo* bekannt. In keiner anderen Art der ganzen Familie

Connecticut Field und langtriebige Sorten der Fardhook- und Vegetable Marrow-Gruppen. Nach NAUDINScher Gruppierung sind es meist „les Citrouilles proprement dit“.

Gruppe *brevicaules* I. GREB.

Die buschförmigen Kürbisse gruppieren wir zu zwei Convarietäten, die sich hauptsächlich durch den Grad der Bestachelung der vegetativen Teile und durch Fruchtform unterscheiden.

Bei den idealen Buschformen (die selten zu sehen sind) ist der Stengel richtig aufrechtstehend, die Blatt- und Fruchstiele folgen unmittelbar nacheinander, so daß der Stengel manchmal nur oben sichtbar wird. Internodienlänge kann = 0 sein. Es wird nicht selten die ganze Gruppe mit LINNÉschem Namen *Melopepo* bezeichnet (z. B. bekannter amerikanischer Cucurbitaceenkatalog von ROBINSON Seed Co. 1937), was leider oft deutsch mit Melonenkürbis übersetzt wird; derselbe Name wird auch für die bekannte langtriebige *C. maxima*-Sorte Riesensmelonenkürbis verwendet. In beiden Fällen ist die Melone vollkommen unschuldig und die „melonenartigen“ Namen für Kürbisse stiften noch mehr Verwirrung in den sowieso schon ziemlich verwirrten Begriffen, die in der deutschen landwirtschaftlichen Literatur über Cucurbitaceen leider öfters zu treffen sind.

Convar. *giromontina* I. GREB. hat die für *C. pepo* übliche (wie bei Gruppe *longicaules*) grobe, deutlich stachelige Behaarung; die Blätter sind auch steif und

grob, die Blattspreite variiert in gleichem Umfang, wie bei vorigen Convarietäten. Die Fruchtform ist überwiegend zylindrisch, mehr oder weniger

sind deutlich, aber nicht sehr tief gelappt (Abb. 23). Die Früchte dieser Kürbisse werden nur als Sommerkürbis benutzt in ganz frühem Zustande, am besten bald nach Abfall der Blütenkrone, also fast in „Fruchtknotenstadium“; das Fruchtfleisch im reifen Zustand ist hart und schmeckt nicht. Die merkwürdigsten Fruchtformen und grellen Farben sichern dieser Gruppe eine berechtigte Stellung auch zwischen den Zierpflanzen. PANGALO, der überhaupt zu taxonomischer Spaltung vieler Gruppen landwirtschaftlicher Kulturen geneigt ist (z. B. Arbeit 1948), wollte auch diese Gruppe in eine selbständige Art neben *C. pepo* aussondern (1937).

Patissonne, die wir als var. *radiata* NOIS. s. l. bezeichnen, sind durch flache, teller- oder schildförmige Früchte mit mehr oder weniger ausgeprägter Tendenz zur Bildung radialer Auswüchse gekennzeichnet. Die Länge der Früchte ist gewöhnlich bedeutend kleiner (jedenfalls nicht größer) als ihre Breite. Die Früchte sind mittelgroß und variieren in der Form bis glocken-

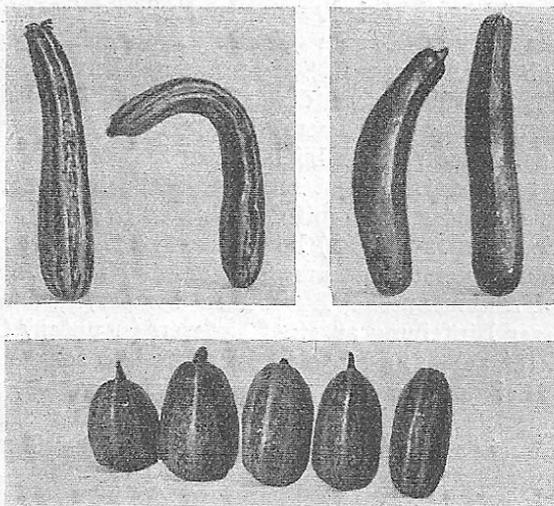


Abb. 20 (oben links) *C. p.* convar. *giromontiina*, Coccozelle Squash.
 Abb. 21 (oben rechts) *C. p.* convar. *giromontiina*, Zucchini Improved.
 Abb. 22 (unten) *C. p.* convar. *giromontiina* var. *oleifera*.

verlängert (Abb. 20—22); andere Formen sind selten. Die überwiegende Mehrzahl der Sorten dieser Gruppe wird ausschließlich als Sommerkürbis benutzt und gehört zu den frühesten Kürbissen überhaupt. Convar. *giromontiina* entspricht am besten der russischen Sortengruppe Kabatschki, die nach Rußland aus Kleinasien und Südeuropa gekommen ist und deren viele Sorten als Zucchini, oder als buschige Coccozellen und buschige Vegetable Marrows in Europa und USA. als schmackhafte Gemüse verwendet werden. Nach unserem System gehören hierher die buschigen Sorten aus den Gruppen Vegetable Marrow und Fardhook von CASTETTER und ERWIN, sowie buschige Giromons von NAUDIN mit Ausnahme von Cource cou-tors und Cource Polk. Solange ich nicht die (früher hoch geschätzte) Courgeron de Genève gesehen habe, wage ich sie nicht zu dieser oder zur nächsten Convarietät zu rechnen. Zu dieser convar. gehört (schon oben erwähnter) TSCHERMAK-Ölkürbis — var. *oleifera* PIETSCH — mit manchmal stärker verkürzten Früchten, der selbstverständlich als Winterkürbis benutzt wird.

Zu convar. *patissonina* I. GREB. gruppieren wir zwei deutlich nach der Fruchtform unterschiedliche sozusagen Großvarietäten: Patisson und Crook-neck, die aber nach dem Pflanzenhabitus fast identisch sind und sich auszeichnen durch weiche — soweit es in der Art *C. pepo* möglich ist — Blätter und viel weichere Behaarung als bei anderen Convarietäten, wobei aber die für *C. pepo* typischen Stacheln doch gut erkennbar sind. Die großen, breiten, charakteristischen Blätter



Abb. 23. *C. p.* convar. *patissonina*, Patissonhabitus.

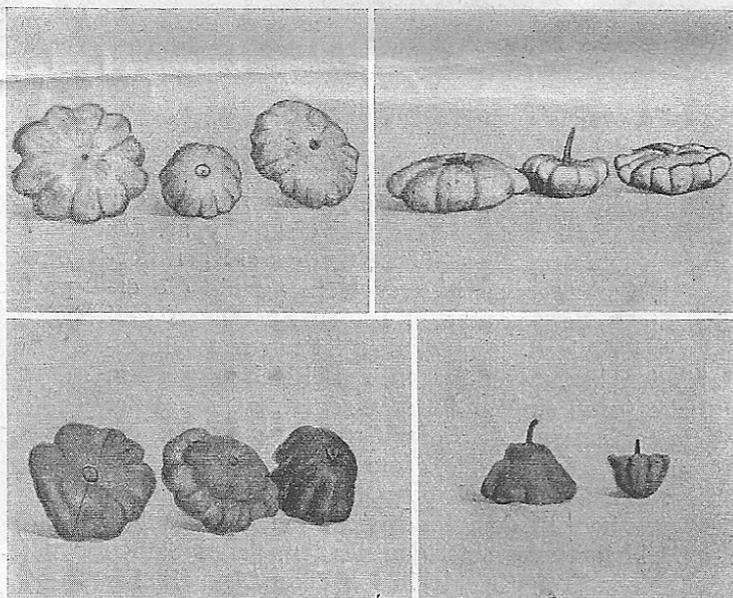


Abb. 24.

Abb. 25.

Abb. 26.

Abb. 27.

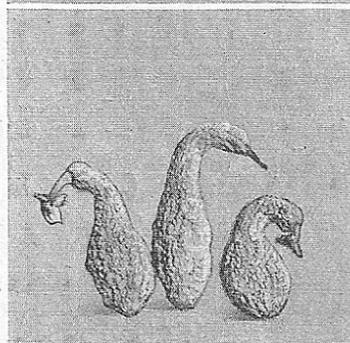


Abb. 28.

Abb. 24. *C. p.* convar. *patissonina* var. *radiata*, weiße Patissonne.
 Abb. 25. Wie Abb. 24, von der Seite.
 Abb. 26. *C. p.* convar. *patissonina* var. *radiata*, Patissonne, gelborange.
 Abb. 27. *C. p.* convar. *patissonina* var. *radiata*, abweichende Patissonformen.
 Abb. 28. *C. p.* convar. *patissonina* var. *torticolis*, Early Summer Crookneck.

oder verkehrt-glockenförmig (Abb. 24—27). Var. *radiata* entspricht der CASTETTERSchen Patty Pan-Gruppe. Noch folgendé Namen werden für Patissonne

gebraucht: Scallop, Custard, Kaisermütze, Bischofsmütze, Couronne imperial, Bonnet de prêtre usw.

Die Crook-necks, cou-tors, Drehhals- oder Krummhalskürbisse bezeichnen wir mit dem ALEFELDSchen Namen var. *torticollis* ALEF. s. l. (Crookneck Group von CASTETTER und ERWIN). Früchte sind keulenförmig oder verlängert birnenförmig mit deutlich gebogenem Hals. Fruchtoberfläche ist meist ganz dicht mit größeren Warzen bedeckt. Verbreitetste Farbe ist leuchtend gelb, andere sind auch bekannt (Abb. 28).

In diesen 4 Convarietäten haben wir die ganze Mannigfaltigkeit der *C. pepo*-Formen berücksichtigt. Obwohl wir uns bewußt sind, daß unser künstliches System noch sehr weit vom Ideal entfernt ist, scheint es doch etwas übersichtlicher und einfacher zu sein, als das alte, grundlegende System von NAUDIN (1856). Über das System von ALEFELD (1866) herrscht die Meinung, daß es das verunklarte System von NAUDIN darstellt, wo die NAUDINSchen Volksnamen durch lateinische ersetzt sind; die Umgruppierung erfolgte aber ohne genügenden Takt und Kenntnis.

Im Gegensatz zu ihrer ziemlich undeutlichen (hauptsächlich geographischen) Einteilung von *C. pepo* in der Arbeit *The worlds assortment of pumpkins* (1930, russisch mit engl. Res.) führt ZHITENEVA im Buche *The cultivated Plants of Mexico, Guatemala and Colombia* (BUKASOV 1930, russ. mit engl. Res.), Seite 314, leider ohne jegliche Beschreibung, Definition und Autorzitat 5 Varietätengruppen an, die die ganze Mannigfaltigkeit der Art *C. pepo* umfassen und die fast identisch mit unseren Convarietäten sein könnten (nur die Crook-necks sind von Patissonen getrennt), hätten wir genau gewußt, was die Verfasserin unter diesen Namen versteht: „*C. pepo* gr. var. *citrullina*, *Girumontia*, *Patisson*, *Crookneck*, *microcarpa*“. Diese Namen habe ich als Grundlage für unsere Convarietätennamen genommen. Wie aus einzelnen Beschreibungen mexikanischer Kürbisse bei ZHITENEVA folgt (S. 315), sind die *citrullina*-Herkünfte langtriebzig und die *Girumontia* kurztriebzig (bis 2 m); also entsprechend unseren Convar. *citrullinina* und *girumontiina*. Da aber die ALEFELDSchen Namen *citrullina* und *girumontia* (von NAUDINSchen Citroulle und Giraumon abgeleitet) sich nur auf die Fruchtform beziehen, ohne Berücksichtigung des Pflanzenhabitus (also, ob lang- oder kurztriebzig), so dürfte ZHITENEVA die ALEFELDSchen Namen keinesfalls in anderem Sinne verwenden. Die Einführung neuer Nomenklatur war also notwendig.

Unsere Gruppierung ist in folgender Tabelle kurz zusammengefaßt:

- A. Länge des Haupttriebes nicht unter 3 m. Kriechend oder kletternd. Internodien lang.

Gruppe *longicaules* I. GREB.

1. Zahl der Früchte groß (bis 60); Früchte klein, kaum eßbar oder sogar stark bitter. Stengel nicht dick, Blätter und Blüten ziemlich klein. Umfaßt Varietäten mit verschiedensten Fruchtformen. Wildwachsend oder in Kultur als Zierpflanze.

Convar. *microcarpina* I. GREB ¹

2. Zahl der Früchte klein; Früchte groß oder mittelgroß. Speise-, Futter- oder Ölsorten. Vegetative Pflanzenteile massiv, Blüten größer.

Convar. *citrullinina* I. GREB.

Hierher auch var. *styriaca* I. GREB., mit schalenlosen Samen.

- B. Länge des Haupttriebes nicht über 2 (—3) m. Buschförmig. Internodien kurz.

Gruppe *brevicaules* I. GREB.

1. Behaarung grobstachelig, Blätter hart, Früchte mittelgroß, verlängert, zylindrisch (selten groß oder verkürzt). Hauptsächlich Speisesommersorten.

Convar. *girumontiina* I. GREB.

Hierher auch var. *oleifera* PIETSCH, mit schalenlosen Samen.

2. Behaarung weichstachelig, Blätter ziemlich weich, Früchte mittelgroß, flach (Länge nicht größer als Breite) oder keulenförmig mit gebogenem Hals. Speisesommersorten und Zierpflanzen.

Convar. *patissonina* I. GREB.

- a) Früchte flach: schild- oder tellerförmig bis glocken- und verkehrtglockenförmig (*Patisson*, *Patty Pan*).

var. *radiata* NOIS. s. l.

- b) Früchte keulenförmig (verlängert birnenförmig) mit gebogenem (krummen) Hals, gewöhnlich stark warzig (*Courge cou-tors*, *Crook-neck*).

var. *torticollis* ALEF. s. l.

Zur Genetik von *C. pepo*.

Über die Vererbung einzelner Merkmale bei *C. pepo* ist noch sehr wenig bekannt. Das genetische Experiment wird durch Unreinheit der vorhandenen Sorten, durch sehr große phänotypische und genotypische Variabilität, durch gelegentliche Fruchtvariabilität innerhalb einer Pflanze, durch starke Neigung zu Fremdbefruchtung, durch räumliche Schwierigkeiten beim Anbau und Isolierung usw. erschwert. Wie von neueren Arbeiten berichtet wird (im Gegensatz zu den älteren) zeigt *C. pepo* (sowie Kürbis überhaupt) in *a l l g e m e i n e n* keinen Inzuchtschaden, obwohl einzelne Formen empfindlicher sein können, wie auch (nach unseren Beobachtungen) einzelne Herkünfte mehr oder weniger empfindlich gegenüber künstlicher Bestäubung überhaupt sind. Die Chromosomenzahlen für die Kulturkürbisarten sind noch nicht ganz eindeutig festgestellt. Die modernen, besonders amerikanischen Arbeiten (WHITAKER seit 1937, BAILEY 1948) neigen aber dazu, eine Chromosomenzahl $2n = 40$ für alle drei Kulturkürbisarten anzuerkennen. Die Angaben über Artkreuzungen sind noch ziemlich unklar; einige Autoren bestreiten bis jetzt noch solche Möglichkeiten für die Gattung *Cucurbita*. Am leichtesten scheint *C. pepo* mit *C. moschata* (nach PANGALO und GOLDHAUSEN [1939] auch mit *C. mixta*) kreuzbar zu sein (z. B. MILLER 1945). Unter natürlichen Bedingungen kreuzt sich *C. pepo* mit anderen Kürbisarten kaum; jedenfalls in Europa und USA. ist davon nichts bekannt. CULTER (1947) behauptet aber, daß in Mexiko und Zentralamerika natürliche Bastarde zwischen *C. pepo* und *C. moschata* vorkommen. Ob es nicht die von PANGALO (1930a) beschriebene *C. mixta* sein könnte? Die parthenocarpischen, samenlosen Früchte sind bei *C. pepo* möglich (neuerlich berichtet darüber auch KLEMM 1949). Die lang umstrittene Parthenogenesis (z. B. DRUDE 1917, LOTSY 1920, HAGEDORN 1924 u. a.) wird immer noch weiter um-

¹ In Index Semin. Inst. invest. plant. cult. Gaterslebense 1949, p. 44 Zeile 16 von oben, findet sich in der Diagnose ein Druckfehler. Anstatt „folia et flores minores, numerosi, multiformes...“ soll „folia et flores minores; fructus numerosi, multiformes...“ stehen.

stritten. Es sei hier auf höchst interessante neue Arbeiten von TSCHERMAK (1948, 1949) hingewiesen, wo er auch bei *C. pepo* die Früchte mit ganz normalen Samen beschreibt, die durch Reizfruchtung, d. h. Bestäubung oder „Bestäubung“, wie es Verfasser sagt, mittels wuchsstoffhaltiger und anderer pulverartiger Stoffe erzielt wurden; bei Kürbis waren es: Betaxin Maizena und Kreide. Endlich erhielt TSCHERMAK aus 5 überhaupt nicht bestäubten Blüten 3 Früchte mit normalen Samen.

Zwittrigkeit und kompliziertere Geschlechtsrelation der Blüten, welche oft bei Melonen und Gurken vorkommen, sind bei Kürbis recht selten. Über morphologische und physiologische Sterilität, die in einigen Fällen einfach rezessiv bedingt ist, wird auch berichtet (z. B. SHIFRIS 1945, CURTIS und SCARCHUK 1948). Bei *C. pepo* ist auch durch Colchicin induzierte Polyploidie bekannt (BLAKESLEE und AVERY 1937 u. a.). Vorläufig verdienen die polyploiden Kürbisse züchterisch keine Beachtung. Die Mutationsprozesse bei *C. pepo* hat noch keiner verfolgt; Feststellung der Mutationen ist äußerst schwierig.

SINNOTT untersucht in zahlreichen Arbeiten die verwickelten Beziehungen zwischen Wachstum und Fruchtform, wobei als Hauptobjekt *C. pepo* verwendet wird. Überhaupt hat sich *C. pepo* als ein wertvolles Objekt für viele allgemein-botanische Versuche gezeigt. Über Vererbung aber einzelner, besonders züchterisch wichtiger Merkmale ist leider sehr wenig bekannt. Eine bahnbrechende Arbeit auf diesem Gebiete ist (bis jetzt nach dem Umfang kaum übertroffen) jene von SINNOTT und DURHAM aus dem Jahre 1922. Für die Züchtung blieb aber auch diese Arbeit fast nutzlos. Später hat SINNOTT in seinem (gemeinsam mit DUNN [2. Aufl. 1932] geschriebenen) Buche Principles of Genetics einige Tatsachen der Kürbisgenetik ausführlicher dargestellt. Als klassisches Beispiel der dihybriden Spaltung führt SINNOTT die Kreuzung von weißem Patisson mit gelbem kugelfrüchtigen Zierkürbis an, also weiß flach \times gelb sphärisch. F_1 ist weiß flach; in F_2 findet eine Spaltung 9 weiß flach:3 weiß sphärisch:3 gelb flach:1 gelb sphärisch statt. Etwas komplizierter ist die Kreuzung von zwei sphärischen Formen mit verschiedenen Genotypen $AABb \times aaBB$; F_1 ist flach $AaBb$; F_2 enthält 9 flach $A(a)B(b)$:6 sphärisch $A(a)bb$ und $aaB(b)$:1 verlängert $aabb$. Als Beispiel der Epistasie sind die drei Hauptfarben der Früchte anzusehen: weiß dominiert über gelb und grün, gelb ist über grün dominant, so daß gelbe Farbe rezessiv gegenüber weiß und dominant gegenüber grün ist. Es wird ein Gen W^1 vermutet, das epistatisch über Y wirkt. Keine andere Farbe als weiß kann sich äußern, wenn W vorhanden ist. Kreuzung von homozygot weiß \times grün verläuft folgendermaßen: weiß $WWYY \times$ grün $wwyy$; F_1 weiß $WwYy$; F_2 12 weiß (alle Genotypen mit W):3 gelb $wwY(y)$:1 grün $wwyy$. WHITAKER (1932) fand, daß der Unterschied zwischen Fruchtform bei Patisson und birnenförmigem Zierkürbis monofaktoriell bedingt ist (3 Patisson:1 Birne). Die weiße Farbe von Zierkürbis dominierte auch monofaktoriell über grüne Farbe eines großen Futterkürbis.

Fruchtform kann auch als quantitatives Merkmal betrachtet werden, das durch Längen-Breiten-Index

¹ Richtiger ist, W als zwei verschiedene Gene W_1 und W_2 zu betrachten.

ausgedrückt wird. Unterschied zwischen flach und sphärisch ist deutlich monofaktoriell bedingt. Flach ist einfach dominant, was die deutlich zweigipfelige Kurve der F_2 mit entsprechendem Verhältnis der Individuen bestätigt (Abb. 29). Dagegen ist die F_2 -Kurve bei der Kreuzung verlängert \times flach noch ein-

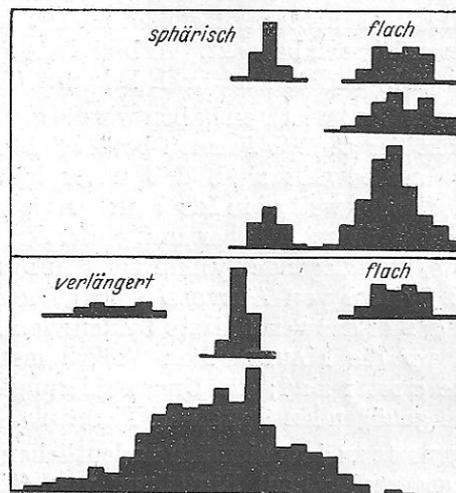


Abb. 29. Kreuzung sphärisch \times flach (P , F_1 , F_2) und verlängert \times flach (P , F_1 , F_2). Erklärung im Text. (Nach SINNOTT und DUNN 1932.)

gipfelig, was ein Zusammenspiel mehrerer Gene vermuten läßt.

Im allgemeinen hängt die Fruchtform von mehreren (wahrscheinlich sehr zahlreichen) selbständigen Genen ab (SINNOTT und HAMMOND 1930). Die dominanten Allele wirken abplattend, während entsprechende rezessive eine Verlängerung bedingen sollten. Es gibt auch einige dominante Allele, die unmittelbar verlängernd wirken oder die Wirkung der dominanten Abplattungsgene hemmen. Phänotypisch gleiche Fruchtformen können sich genotypisch stark unterscheiden. Eine Kreuzung (SINNOTT 1931) großfrüchtig flach \times kleinfrüchtig sphärisch gab F_1 flachfrüchtig, wobei die Fruchtgröße intermediär war. F_2 spaltet deutlich in flache (3) und sphärische (1) Früchte, deren Größe aber bleibt intermediär, wie in F_1 . In diesem Falle ist eine Reihe von Genen, die Fruchtgröße bedingen, und nur ein einziges für Fruchtform anzunehmen. Realisation einer bestimmten Fruchtform wird durch störende Wirkung der Gene auf Wachstumsgeschwindigkeit bedingt (SINNOTT und DUNN 1932). Bei *C. pepo* bleibt im Gegensatz zu manchen anderen Pflanzen (z. B. Paprika) das Verhältnis zwischen Längen- und Breitenwachstum im Laufe der ganzen Fruchtentwicklung konstant. Mit anderen Worten: vom Fruchtknotenstadium bis zur Reife bleibt die typische Fruchtform im großen ganzen unverändert.

Die Spaltungszahlen in den Kreuzungen von SINNOTT lassen eine (wahrscheinlich polymer bedingte) Dominanz folgender Merkmale vermuten: weiß einfach über grüngestreift; grüngestreift über gelb; einfache Blütenkronennahe (auf der Frucht) über doppelte; Kurztriebzigkeit über Langtriebzigkeit (F_1 intermediär). Fleischfarbe „weiß“ zeigte sich als monofaktoriell dominant über Fleischfarbe „cream“. Auch die mäßig warzige Fruchtoberfläche dominierte über die glatte (F_1 warzig; F_2 3 warzig:1 glatt). Die starkwarzige Fruchtoberfläche scheint aber mindestens dimer bedingt zu sein (F_1 warzig; F_2 15 warzig:1 glatt).

Es sei hier noch auf eine interessante Arbeit von SHIFFRIS (1947) hingewiesen. Er spricht von einer „Umkehr“ der Dominanz (developmental reversal of dominance) für einige Merkmale bei *C. pepo* (Trieblänge, Fruchtfarbe). Im Laufe der Vegetationszeit wird das Verhältnis 3 : 1 umgedreht so, daß ein Merkmal, das im Sommer dominant war, im Herbst als rezessives erscheint.

Obwohl unsere eigenen Kreuzungsversuche (1947 angefangen) nicht abgeschlossen sind (es wurde nur F_2 beobachtet), läßt sich folgendes vermuten: das Merkmalspaar „schalenlos—beschalt“¹ soll mindestens von 2 Hauptgenen abhängig sein, wobei eines der dominanten Gene epistatisch wirkt. Außerdem sind noch wahrscheinlich einige Modifikatoren anzunehmen. Man muß also bei der Züchtung mit großen Zahlen in der F_2 arbeiten, da „schalenlos“ oder „ganz schwach beschalt“ höchstens $\frac{3}{16}$ der F_2 ausmacht. Das Merkmalspaar „bitter—nicht bitter“ scheint monofaktoriell bedingt zu sein, wobei „bitter“ dominant sein dürfte. Diese vorläufigen Ergebnisse wollen wir keinesfalls als gesicherte Tatsachen annehmen. Wir konnten auch die SINNOTTSchen (1922) Beobachtungen bestätigen, daß bei der Kreuzung langtriebige \times buschförmige die F_2 -Generation überwiegend kurztriebige (nach unserer Meinung aber nicht eben „buschförmige“) Pflanzen enthält.

Zur Kultur des schalenlosen Ölkürbis.

Die Kultur des schalenlosen Kürbis ist, wie gesagt, für die Steiermark typisch. Für Deutschland ist es eine neue und ziemlich unbekannt Kultur. Da Versuche in größerem Maßstab noch nicht durchgeführt wurden, finden sich in der Mehrzahl der Literaturangaben nur Umrechnungen auf die Hektaroberfläche. Agrotechnisch ist es wichtig, zwei Typen des schalenlosen Kürbis zu unterscheiden: langtriebige var. *styriaca* I. GREB. und buschig var. *oleifera* PIETSCH. Letzte erhielt TSCHERMAK vor ca. 15 Jahren durch die Kreuzung des schalenlosen langtriebigen Kürbis aus der Steiermark mit der beschalten buschigen Form (also convar. *citrullinina* var. *styriaca* \times convar. *giromontina* mit beschalten Samen). Die Buschform kann sozusagen als „Hackfrucht“ angebaut werden, da die Zwischenreihen nicht mit den Trieben bedeckt sind.

Was die Klima- und Bodenbedingungen betrifft, so unterscheidet sich der schalenlose Kürbis in seinen Ansprüchen von den anderen *C. pepo*-Formen nicht. Man kann annehmen, daß er in jenen Klimaten ausreift, wo der Anbau des Körnermaises möglich ist. Reiche, nicht leichte, gut gedüngte Böden begünstigen seine Kultur. Stärkere Beschattung und Wind sind ungünstig, sowie auch zu große Trockenheit und Feuchtigkeit. In UdSSR wird der Ölkürbis anbau auch für die Trockengebiete empfohlen (LJAŠČENKO 1930). Kürbis verträgt weder Früh- noch Spätfröste und das Laub stirbt bei -1° bis -2° vollkommen ab. Er leidet auch stark unter Hagel. Der Kürbis fordert gute, tiefe Bodenbearbeitung.

WEBER (1948) in Sachsen benutzt folgende Dünger:

- 400 dz/ha Stallmist (im Frühling),
- 2 dz/ha schwefelsaures Ammonium,
- 3 dz/ha 40% Kaliumsalz.

¹ Über Vererbung dieses Merkmals (sowie des Merkmals „Bitterkeit“) fand ich in der Literatur keine genauen Angaben. Es wird nur gesagt, daß „Schalenlosigkeit“ wahrscheinlich rezessiv sei.

BECKER-DILLINGEN (1943) empfiehlt für Kürbis im allgemeinen:

- im Herbst 300—400 kg/a Stallmist,
- im Winter Jauche,
- im Frühling vor dem Auspflanzen
- 3—4 kg/a Superphosphat,
- 3 kg/a schwefelsaures Kali

oder 6 kg/a Kalimagnesia
und 2—3 kg/a Kalkammonsalpeter.

Während der Vegetation können flüssige Dünger verwendet werden. GARBER (1948) warnt vor zu großen Düngergaben, damit die Fruchtbarkeit nicht herabgesetzt wird. Außer normaler Stallmistdüngung benutzt er folgende Dünger (Versuche in Wulsdorf, N.-W.-Deutschland):

- 50 kg/ha P_2O_5
- 60 kg/ha N
- 150 kg/ha K_2O .

Wie man aus diesen Beispielen sieht, gibt es noch keine eingebürgerten und nachgeprüften Normen.

Nach den nicht nachgeprüften Angaben von BUCHINGER (1942) wird der Ölkürbis von verschiedenen Düngern folgenderweise beeinflusst: erhöhte Stallmistgaben wirken beschleunigend auf Blüte und Fruchtung; Stallmist vermindert auch die Zahl der fruchtlosen Pflanzen und vergrößert die Zahl der Früchte je Pflanze. Kalium wirkt umgekehrt. Phosphor und Stickstoff sind neutral. Die Steigerung der P-Dosis bei gleichen Mengen von N und K erhöht die Fruchtbarkeit. Die Steigerung der N-Dosis unter denselben Bedingungen wirkt in entgegengesetzter Richtung. Stallmist und Stickstoff vermindern den Grad der Samenbeschaltung, K und P vergrößern die Samenschalendicke.

Der Kürbis wird entweder an Ort und Stelle ausgesät, wenn die Gefahr der Spätfröste vorbei ist, oder er wird vorkultiviert (Aussaart im April) und im Mai ins Freie ausgepflanzt. Bei der Aussaat, bzw. dem Auspflanzen wird in die Löcher häufig Kompost gegeben. In der Steiermark und anderen Ländern wird der Kürbis oft als Zwischenkultur mit Mais, Buschbohnen, Kartoffeln u. a. angebaut. Bei der Aussaat werden je Pflanzstelle 3—6 (in Feldkultur) bzw. 2—3 (bei Gartenkultur) Samen, 3—5 cm tief ausgelegt. Der Pflanzenabstand hängt von der Form des schalenlosen Kürbisses ab. So empfiehlt TSCHERMAK für seine Buschform einen Pflanzenabstand 50×50 cm, wobei 2 Pflanzen je Pflanzstelle gelassen werden. Für die langtriebigen Formen wird ein Abstand von 200×200 cm benutzt, wobei auch 2 Pflanzen je Pflanzstelle stehen bleiben (KLEMM für seine neue Sorte Melk I). GARBER benutzt für die Buschform einen Abstand von 70×80 cm auf mittleren Böden; WEBER 40×60 cm bis 60×80 cm. GRIDIN (1939) schreibt, daß ein dichter Pflanzenbestand die Vegetationsperiode verkürzt, sowie die Zahl der Früchte je Pflanze und die Fruchtgröße vermindert. In seiner letzten Arbeit empfiehlt GRIDIN (1948) für die Sorte Belorussischer schalenloser Kürbis 24—G (für Minsk-Gebiet) einen Pflanzenabstand von 200×20 cm, wenn er für Öl- und Futtergewinnung kultiviert wird, und 200×50 cm, wenn man guten Speise-Kürbis oder Saatgut gewinnen will (die Sorte ist langtriebige). Für die Klärung dieser Frage sind weitere Versuche notwendig.

Die Pflege besteht im Hacken, solange die Zwischenreihen nicht geschlossen sind; gewöhnlich genügen

schon zwei Hacken. Das Stützen der Pflanzen ist bei Feldkultur nicht rentabel. Das Umlegen der Triebe ist in allen Fällen zu vermeiden.

Als Vegetationszeit sind mindestens 100 Tage anzunehmen. Die Schwankungen können erheblich sein, hauptsächlich in Abhängigkeit von Sorte und Witterung. Die Massenblüte ist Ende Juni—Juli. Die ersten Früchte reifen am besten aus. Die Buschform scheint etwas frühreifer zu sein.

Die Ernte beginnt gewöhnlich im Oktober. Es ist besser, die Vollreife der Früchte an der Pflanze abzuwarten und sie erst kurz vor dem ersten möglichen Froste zu ernten. Die Früchte sollen unbedingt mit den Fruchtstielen geerntet werden, besonders, wenn sie nicht bald verarbeitet werden. Es wird auch eine 2—4wöchige Nachreife in trockenen und hellen Räumen empfohlen.

Von den Krankheiten ist in Deutschland besonders der Mehltau verbreitet, der aber, nach allgemeiner Meinung, keinen erheblichen Schaden verursachen soll. In Gatersleben erscheint Mehltau ziemlich spät, aber die Pflanzen werden 100%ig befallen. KLEMM (1941) deutet auf die große Gefahr der Infektion durch den Pilz *Sporidesmium mucosum* SACC. var. *pluriseptatum* KARST. et HAR. hin.

Die größte Schwierigkeit der Kürbiskultur besteht in der Gewinnung der gebrauchsfertigen Samen für die weitere Bearbeitung, in deren Trocknung, sowie in der Verwendung des Fruchtfleisches, das ein gutes Saftfutter darstellt, was aber sofort verwendet oder konserviert werden muß, da die „geschlachteten“ Früchte sehr schnell schimmeln und faulen. Die Abtrennung der Samen von den Plazenten bei größerer Menge der Früchte, sowie die Samentrocknung bei oft schon herbstlich-regnerischer Witterung ist ein schwieriges Problem. Hierin liegt nach unserer Meinung das hauptsächliche Hindernis zur Einführung des schalenlosen Kürbis (und Kürbis im allgemeinen) in eine breitere Feldkultur. Dies Hindernis könnte nach der Meinung von BERKNER (1940) nur dann beseitigt werden, „wenn es der Industrie gelingt, eine Maschine zu konstruieren, welche die Kerne vom Fruchtfleisch so zu sondern vermag, daß sie gesondert aufgefangen und sofort künstlich getrocknet werden können“. Was die Verwendung des Fruchtfleisches anbetrifft, wäre hier zu empfehlen: entweder Ausarbeitung einer sicheren Methode zur Kürbissilage oder die Verarbeitung des Fleisches zu Marmeladen, wozu aber in der Nähe eine entsprechende Fabrik vorhanden sein müßte, oder wie WEBER (1948) vorschlägt, die Abgabe des Fruchtfleisches an bestimmte Fabriken zu organisieren, wie es auch bei der Anlieferung der Zuckerrüben üblich ist. In diesen Betrieben könnte man auch die künftigen Maschinen für die Samenabtrennung und -trocknung installieren. Man muß aber bemerken, daß der Transport von Kürbissen im allgemeinen mit Schwierigkeiten verbunden ist. Bei der Bearbeitung mit der Hand wäre zu empfehlen, die Früchte mit einem kurzen Messer (daß die Samen nicht verletzt werden) zu vierteln, die Plazenten mit den Samen abzukratzen und in einem größeren Gefäß mit Wasser 2—3 Tage gären zu lassen, wonach die Samen sich leicht von den Pflanzen lösen. Viele Autoren aber empfehlen dies Auswaschen der Samen nicht (besonders wenn es sich um Saatgutgewinnung handelt), da die Samenqualität dadurch herabgesetzt wird. Dann bliebe also nur die zeitrau-

bende Handarbeit. Am günstigsten ist eine Trocknung der Samen an der Sonne, was durch die Abhängigkeit von der Witterung nicht immer gelingt. Wenn die Samen nicht für Saatwecke bestimmt sind, wird empfohlen, sie mitsamt den Plazenten in Backöfen zu trocknen. Die ausgetrockneten Plazenten stören nach GARBER bei der Ölgewinnung wenig. Nach solchen oder anderen Verfahren getrocknete Samen stellen ein fertiges Produkt zur Ölgewinnung dar, das durchschnittlich 40—50% Fett enthält (bei gezüchteten Sorten).

Die Angaben über Ertragsfähigkeit und Rentabilität der Kultur von schalenlosem Kürbis sind besonders deutlich bei BERKNER (1940) dargelegt und weichen nicht sehr von den Angaben anderer Autoren ab. Die einen bevorzugen die Buschform (größere Anzahl der Pflanzen je ha), die anderen langtriebige Formen (Möglichkeit einer höheren Fruchtzahl je Pflanze und größere Fruchtdimensionen). Eine endgültige Entscheidung ist noch schwer zu treffen, obwohl nach der letzten Arbeit des Institutes für angewandte Botanik in Hamburg GARBER (1948) eindeutig für die TSCHERMAKSche Buschform spricht. Nach den GARBERSchen Versuchen 1945 hat eine langtriebige schalenlose Form folgenden Ertrag gegeben: die Früchte je 6 kg Gewicht mit 59 g Samen; bei einem Pflanzenabstand von 150×150 cm und bei einer Umrechnung auf Hektarfläche macht das:

4500 Pflanzen mit durchschnittlich 2 Früchten =
54000 kg Früchte mit 0,9% Samen =
500 kg Samen mit 53% Fett.

Die Buschform aber gab im Durchschnitt: Früchte 2,2 kg mit 33,4 g Samen; bei einem Pflanzenabstand 70×80 cm macht das je ha:

17800 Pflanzen mit durchschnittlich 2,2 Früchten =
87000 kg Früchte mit 1,5% Samen (Samengewicht
je Frucht 33,4 g) =
1200 kg Samen mit 52,85% Fett.

Man darf natürlich nicht Schlüsse auf Grund der Versuche mit nur einer langtriebigen Form ziehen, da wir noch keine ausgeglichenen Sorten haben, und sie alle verschiedenartige, mehr oder weniger bunte Populationen darstellen.

Es sei hier noch die große Schwierigkeit des Reinhaltens der schalenlosen Sorten erwähnt. Die Parzellen für Saatgutgewinnung sollen ganz isoliert von anderen Parzellen mit beschalteten *C. pepo*-Sorten bleiben, da bei der Kreuzung schalenlos×beschalt, F₁ Generation 100%ig beschalt erscheint. Mit den anderen Kürbisarten, wie *Cucurbita maxima* (Riesenkürbis) und *C. moschata* kreuzt sich der schalenlose Kürbis unter normalen Feldbedingungen nicht.

Kehren wir zu den Berechnungen von BERKNER, der bei Breslau gearbeitet hat, zurück. Für die TSCHERMAKSche Buschform macht er folgende Rechnung (teilweise nach Angaben von HEINRICH für Österreich): Bei einem Abstand von 50×50 cm und einem Fruchtgewicht von 2,5 kg je Pflanze ergibt sich eine Ernte von 10000 kg/ha. Bei einem Anteil der lufttrockenen Samen von 2% ergibt dies:

2000 kg/ha Samen = 940 kg/ha Fett und 640 kg/ha Eiweiß.

Bei der wichtigsten deutschen Ölpflanze, Raps, erwartet man nach Vorschrift:

2000 kg/ha Samen = 900 kg/ha Fett und 392 kg/ha Eiweiß.

Wie aber WEBER und andere behaupten, hat der Raps in der Reihe der letzten Jahre versagt und gab selten über 1300 kg/ha Samen. Sogar also im Vergleich mit der vorschrittlichen Rapsernte käme der schalenlose Kürbis an erste Stelle und gäbe noch dazu ein viel schmackhafteres Öl und einen hochwertigen Preßkuchen, der nach dem Eiweißgehalt sogar den Erdnußkuchen übertrifft. Dazu bleibt noch eine Menge Fruchtfleisch für die Viehfütterung oder für Marmelade.

Wenn wir also die oben erwähnten technischen Schwierigkeiten beseitigen könnten und ausgeglichene Zuchtsorten mit erhöhtem Samenanteil und Fettgehalt schaffen werden (man muß auch noch die Vegetationsperiode verkürzen), so würde der schalenlose Kürbis eine bedeutende Rolle in der deutschen Ölwirtschaft spielen können. Die Züchtungsmöglichkeiten sind dank der Buntheit der Populationen noch sehr groß. So z. B. schwankt das wichtige Merkmal des Samenanteils der Frucht gewöhnlich zwischen 1—4% (Gewicht). Nach WEBERS Berechnungen bedeutet eine Erhöhung dieses Anteils von 3,36 auf 4,50% eine Ertragssteigerung um 30%, die 250 kg zusätzliches Fett ergäbe. REINHOLD (1937) suchte nach günstigen Korrelationen, die bei der Züchtung des TSCHERMAKSchen Ölkürbis verwendbar werden könnten. Die wichtigsten und deutlichsten positiven Korrelationen waren folgende:

Gesamtfettertrag je Pflanze mit Samenertrag je Pflanze ($r = 0,97$);

Relativer Anteil der Samen am Kürbisgewicht mit Fettertrag je Pflanze ($r = 0,70$);

% Rohfett im Samen mit Fettertrag je Pflanze ($r = 0,66$);

Kürbisgewicht mit Fettertrag je Pflanze ($r = 0,65$);

Hundertkorngewicht mit Fettertrag je Pflanze ($r = 0,62$),

und andere mit $r < 0,60$. Es ist nicht gesagt, daß diese Korrelationen für andere Sorten gültig sind.

Die im Sortiment in Gatersleben befindlichen Herkünfte des schalenlosen Kürbis (auf Grund kleiner Zahl der Pflanzen: selten über 10 je Herkunft) können wir nach den Samen folgendermaßen charakterisieren (s. Tabelle):

Herkunft	Zahl der Samen je Frucht	Samengewicht je Frucht (g)	Hundertkorngewicht (g)	Anbaujahr
PEP 400	363,5 ± 19,51	75,2 ± 28,10	21,0 ± 0,73	1947
	340	50	14,5	1949
PEP 401	331,7 ± 27,38	54,7 ± 4,22	17,4 ± 1,05	1947
	184,0 ± 18,65	35,5 ± 3,66	20,4 ± 1,80	1949
PEP 506	256,5 ± 2,88	50,5 ± 5,94	18,7 ± 1,07	1947
	356,0 ± 19,64	77,7 ± 6,62	21,9 ± 0,92	1949
PEP 509	264,5 ± 15,64	44,7 ± 3,08	16,1 ± 0,66	1947
	329,9 ± 22,22	73,3 ± 6,03	23,9 ± 0,40	1949
PEP 510	228,1 ± 21,61	47,3 ± 4,83	21,6 ± 1,22	1947
	274,0 ± 28,85	70,2 ± 8,26	23,9 ± 0,95	1949
5300/49	—	—	—	1947
	320,8 ± 17,59	73,3 ± 6,12	21,2 ± 0,87	1949

In der Tabelle sind Mittelwert und mittlerer Fehler ($\bar{M} \pm m$) angegeben. Da die Zahl der Pflanzen zu klein war, lege ich den Zahlen keine ernste Bedeutung bei.

Es ist aber interessant, daß bei den Herkünften PEP 506, 509 und 510 für die Aussaat 1948 und 1949 die Früchte mit besten Kennzahlen ausgelesen wurden. Die Kennzahlen im Jahre 1949 zeigen, daß vielleicht sogar mit einfachsten Ausleseverfahren die Qualitäten erhöht werden können. Die Herkünfte PEP 400 und 401 waren 1949 aus restlichem Originalsaatgut gezogen. Als früheifste haben sich die beiden buschigen Formen (PEP 400 und 401) gezeigt. Bei 5300/49 (Originalsaatgut aus der Steiermark) hatten einige Früchte schwach beschaltete Samen.

Zu allem Gesagten muß noch erwähnt werden, daß der gewöhnliche „beschaltete“ Kürbis keinen niedrigeren, sondern oft sogar einen höheren Ölgehalt zeigt und beim Vorhandensein der entsprechenden Installationen zur Entschalung, oder beim Pressen mit Schalen, auch zur Ölkultur verwendet werden kann. Die Samen anderer Kürbisarten enthalten durchschnittlich nicht weniger Öl als *C. pepo*. PANGALO (1930b) fand den höchsten Ölgehalt unter den Herkünften des russischen Weltsortimentes bei mittelamerikanischen *C. mixta* (48,75%). Der Vorteil der schalenlosen Formen von *C. pepo* besteht darin, daß die Samen für die Ölgewinnung keine vorangehende Schalenentfernung erfordern und Preßkuchen von höherer Qualität geben, der mit seinem großen Eiweißgehalt (70%) nicht nur als Futter, sondern auch als Nahrungsmittel dienen kann.

Kürbiskernöl.

Das Kürbiskernöl stellt ein vollwertiges Speise- und ein technisches Fett dar. Als Speiseöl ist es weit in den Ländern Südost-Europas (Österreich, nördl. Jugoslawien, Ungarn, Rumänien, Ukraine), besonders aber in der Steiermark verbreitet, wo es hoch geschätzt wird. Die minderwertigen Ölsorten werden zu Beleuchtungs- und technischen Zwecken verwendet. Ich möchte nochmals unterstreichen, daß das Öl der schalenlosen Kürbisse sich nicht von dem der beschalteten Formen derselben Art *C. pepo* unterscheidet, abgesehen von einigen kleinfrüchtigen Formen aus convar. *microcarpina*, die oft bittere Samen haben. Schalenlose Kerne haben nur technische Vorteile bei der Ölgewinnung.

Kürbiskernöl gehört zu den halbtrocknenden (mäßig trocknenden) Ölen, hat angenehmen nußartigen Geschmack und ist nach einigen Angaben reich an öllöslichen Vitaminen. Das kalt gepreßte Öl ist grünlich mit schwacher roter Fluoreszenz (dichrotisch); das von gerösteten Körnern oder heiß gepreßte Öl ist braun grün mit starkem roten Schimmer: Extrahiertes Öl ist im allgemeinen heller. Mit Azeton extrahiertes Öl ist rötlich. Das Bleichverfahren gilt bei Kürbisöl als sehr schwierig. REINHOLD (1937) aber erwähnt die Arbeiten von GRUENSTEIDL (in der Rohstofforschungsstelle), der beim Kürbisöl Farbe und Konsistenz von Olivenöl erreicht hat. Man muß annehmen, daß das Aussehen und die Geschmacksqualitäten sehr stark von der Herstellungsart abhängig sind, wenig aber (nach HERBERT 1942) von der Herkunft der Samen. BUCHINGER (1942) schreibt, daß erst nach dem Rösten die typischen Geschmacksstoffe des Kürbiskernöls aktiviert werden.

Nach neueren Analysen kann man folgendes über

die Zusammensetzung des Kürbisöles sagen. Das Öl enthält ca. 90% Fettsäuren (mittl. Mol.gewicht 189,18), die aus 26,7% festen und 63,3% flüssigen Säuren bestehen. Die festen werden hauptsächlich durch Palmitin- und Stearinsäure vertreten, die flüssigen hauptsächlich durch Linol- und Ölsäure (HERBERT 1942). Das Unverseifbare (1,8% des Öles) liefert ein Rohsterin mit einer Summenformel $C_{28}H_{46}O$, aus welchem reines Cucurbitasterin gewonnen werden kann. Im Chloroformauszug wurde ein Kohlenwasserstoff Melen ($C_{30}H_{62}$) gefunden, wie er auch bei der Destillation des Bienenwachses gewonnen wird. Im Alkoholauszug fanden sich Lecithin, anorganischer Phosphor, Rohrzucker und Fructose. Es wurden weiter gefunden: kleine Mengen von Pektin, α -amino- β -oxy-Glutarsäure; bedeutende Mengen (im Salzsäureauszug) von Phosphaten mit einer kleineren Beimischung von Inosit (LENDLE 1938). Welche von diesen Stoffen in das Öl übergehen, welche aber im Preßkuchen bleiben, ist bei LENDLE nicht angegeben.

KAUFFMANN und FIEDLER (1939) geben folgende Charakteristik für gepreßtes, nicht raffiniertes Kürbiskernöl von dunkler, rotbrauner Farbe, mit deutlicher Fluoreszenz und angenehmem nußartigem Geschmack (in Klammern sind die Zahlen für das mit Petroläther extrahierte Öl angegeben):

Säurezahl	4,03—5,65	(3,5)
Verseifungszahl	195,5—196,5	(193,2)
Jodzahl	120,3—120,8	(119,9)
Rhodanzahl	72,7—73,6	(72,1)
Reichert-Meissl-Zahl	0,2—0,3	—
Unverseifbares	0,55—0,61%	(0,4%)

Nach der Analyse von HERBERT (1942):

Säurezahl	57,29 ¹
Verseifungszahl	189,18
Jodzahl	89,54

Nach S. L. IVANOV (1929) beträgt bei Kürbisöl aus Taschkent die Verseifungszahl 201; Jodzahl 129,6. In „Codex alimentarius austriacus“ (1917) ist für das steirische Kürbisöl die Jodzahl von 113—131 angegeben. HACKBART (1944) gibt folgende mittleren Kennzahlen des Kürbisöles:

Spez.-Gewicht (15°)	0,9232—0,9251 (wenig schwankend bei allen Autoren)
Erstarrungspunkt	—16°
Verseifungszahl	185—191
Jodzahl	120—125
Unverseifbares	geringe Menge.

Bei entsprechender Aufbewahrung (kühl und dunkel) behält das Kürbisöl seine Geschmackseigenschaften, ohne ranzig zu werden. Die Verdaulichkeit ist sehr hoch (bis 100%).

In verschiedenen Betrieben werden verschiedene Verfahren der Ölbereitung gebraucht, hauptsächlich aber das Pressen. Nach WOLFF und MÜLLER (1927) werden die Samen mit der Schale zerkleinert, bis 80—90° erwärmt und dann gepreßt. BELANI (1920) beschreibt ein primitives Verfahren in alten steirischen Hausmühlen: die Samen werden zuerst in einem Koltergang zerkleinert; schon bei diesem Arbeitsgang

¹ Eine sehr hohe Säurezahl bei niedriger Jodzahl im Vergleich mit anderen Analysen läßt hier vielleicht einen wenig reifen Zustand der Samen vermuten. Die Säurezahl ist überhaupt eine schlechte Konstante (NEUMANN, P. in Biochem. Ztschr. 308, 141—174 [1941]).

läuft das sogen. „Erst-Öl“ ab, das nach Filtrieren durch Leinbeutel (zur Befreiung von Schleimstoffen) für Speisezwecke Verwendung findet; dann wird die zerquetschte Masse bis auf 12% ausgepreßt. Folgenden Vorgang beschreibt der Steirische Landwirtverband, Graz-Eggenberg (zit. nach KAUFFMANN und FIEDLER): „Die Kerne werden zunächst gereinigt, nach Größe sortiert und gedörrt. Nach dem Dörrprozeß kommen die Kürbiskerne auf eine Schälühle, in der die Schalen gebrochen und die eigentlichen Kerne freigelegt werden. Die Trennung der gelösten Schale von den Kernen erfolgt in besonders konstruierten Putzungsanlagen, bei denen die Endprodukte reine Kerne und reine Schalen darstellen. Die reinen Kerne werden in Walzenstühlen oder Steinmühlen zu einem feinen Mehl verrieben, welches nach einem besonderen Verfahren geknetet und dann auf der sogen. Röstpfanne geröstet wird. Das heiße Röstgut kommt dann in hydraulische Pressen von etwa 400 at und wird in zylinderförmigen Preß-Seihern vollständig ausgepreßt. Das Öl wird abgeleitet und ist nach kurzer Lagerung verkaufsfähig“.

Als Nebenprodukt erhält man bei der Ölgewinnung hochwertigen Preßkuchen, dessen Nährwert mit der Zahl 127,1 ausgedrückt wird, wenn wir den Nährwert von Leinkuchen mit 100 bezeichnen; im Vergleich dazu steht z. B. der Nährwert von Sojakuchen auf 102 und der der Sonnenblume auf 92,8 (HACKBART 1944). GARBER (1948) gibt auf Grund verschiedener Analysen bei der Umrechnung auf einheitlichen Fettgehalt von 8% folgende Zusammensetzung des Kürbiskernkuchens (ohne Schalen):

Eiweiß	65,40—77,40
N-freie extr. Stoffe	13,65—19,98
Rohfaser	0,95—3,65
Asche	0,31—9,31

Das Eiweiß ist bis zu 93% verdaulich. Der Preßkuchen kann zu Futter- und Speisezwecken verwendet werden. Die von WOLFF und MÜLLER (1927) angeführten Fälle der Geflügelvergiftung durch Verfütterung von Preßkuchen amerikanischen Ursprungs, wo die Autoren eine Saponinwirkung vermuten, sind nach unserer Meinung entweder durch reine Zufälligkeit zu erklären, oder aber dadurch, daß die amerikanischen Kuchen aus Kürbisformen der convar. *microcarpina* zubereitet worden waren, in welcher ein Vorhandensein von Saponinen nicht ganz ausgeschlossen ist. Bei der Verfütterung von Kürbispreßkuchen europäischen Ursprungs wurden Vergiftungsfälle nicht beobachtet.

Man muß noch die wurmtreibenden Eigenschaften der Kürbissamen erwähnen. Nach einigen älteren Angaben befindet sich der wirkende unbekannte Stoff in dem Öl, nach neueren nur in der Schale.

Zum Schluß bringen wir die durchschnittlichen Kennzahlen für die Kultur von schalenlosem Kürbis nach BUCHINGER (1942):

Je Hektar:	40000 busch. oder 10000 langtr. Pflanzen.
Ertrag:	1000 dz/ha Früchte = 25 dz/ha Samen =
	12 dz/ha Öl und 10 dz/ha Preßkuchen.

Obwohl die Zahlen kaum übertrieben sind, wäre es besser, diese Kalkulation nur als Idealfall zu betrachten.

Literatur.

I. ALBFELD, F.: Landwirtschaftliche Flora. Berlin (1866). — 2. BAILEY, L. H.: The Domesticated Cucurbits. *Gentes Herbarum* 2, 63—115 (1929). — 3. BAILEY, L. H.: Species of Cucurbita. *Gentes Herbarum* 6, 267—322 (1943). — 4. BAILEY, L. H.: Jottings in the Cucurbits. *Gentes Herbarum* 7, 449—477 (1948). — 5. BECKER-DILLINGEN, J.: Hdb. des gesamten Gemüsebaues. Berlin (1943). — 6. BELANI, E.: Ein vergessener Ölfruchtbaum. *Seifensiederzeitung* Nr. 26—27 (1920). — 7. BERKNER, F.: Der schalenlose Kürbis, ein Fett- und Eiweißlieferant. *Züchter* 12, 123—126 (1940). — 8. BLAKESLEE, A. F. und AVERY, A. G.: Methods of inducing doubling of chromosome in plants. *J. Hered.* 28, 393—411 (1937). — 9. BUCHINGER, A.: Der Kürbis als Ölfrucht. *Wien. landw. Ztg.* 92, 163, 172, 187, 202, 210, 216, 232, 253 (1942). — 10. BUCHINGER, A.: Kürbisranken. *Gartenbauwiss.* 18, 304—310 (1944a). — 11. BUCHINGER, A.: Die wichtigsten europäischen Kürbisarten. *Gartenbauwiss.* 18, 311—332 (1944b). — 12. BUCHINGER, A.: Kürbiszüchtung. *Züchter* 16, 75—85 (1944c). — 13. BUKASOV, S. M.: The cultivated plants of Mexico, Guatemala and Colombia. *Suppl. 47 Bull. appl. bot. Leningrad* [Russisch mit engl. Res.] (1930). — 14. CANDOLLE, de ALPH.: Der Ursprung der Kulturpflanzen (deutsch von E. Goeze). Leipzig (1884). — 15. CASTETTER und ERWIN: A system. study of Squashes and Pumpkins. *Jowa Agr. Exp. Sta. Bull.* 244 (1927). — 16. *Codex alimentarius austriacus* 3, Wien (1917). — 17. COGNIAUX, A.: Cucurbitacées in DE CANDOLLE, A. und C.: *Monogr. Phanerog.* 3, Paris (1881). — 18. CULTER, H. C.: Species relations in *Cucurbita*. *Amer. J. Bot.* 34, 606 (Abst.) (1947). — 19. CURTIS, L. C. und SCARCHUK, J.: A bisexual sterile variant in *C. Pepo*. *J. Hered.* 39, 32 (1948). — 20. DARLINGTON, C. D. und JANAKI AMMAL, E. K.: Chromosome Atlas of cultivated plants. London (1945). — 21. DRUDE, O.: Erfahrungen bei Kreuzungsversuchen mit *C. Pepo*. *Ber. dtsh. Bot. Ges.* 35, 26—57 (1917). — 22. DUCHESNE: Notes sur les Courges. In LAMARCK: *Dict. encyclop. méthod.*, Bot. (1788). — 23. ERWIN, A. T.: An interesting Texas cucurbit *Cucurbita pepo* L. var. *ovifera* ALF. (*C. texana* GRAY). *Iowa St. Coll. J. Sci.* 12, 253—261 (1938). — 24. GARBER, K.: Ölkürbisbau im nordwestdeutschen Klimagebiet. *Neue Mitteil. f. Landw.* 3, 165—166 (1948). — 25. GREBENŠČIKOV, I.: Not. syst. in *Index Sem. Inst. invest. plant. cult. Gaterslebense*, p. 44 (1949a). — 26. GREBENŠČIKOV, I.: Zur morphol.-syst. Einteilung von *Zea mays* L. etc. *Züchter* 19, 302—311 (1949b). — 27. GRIDIN, I. F.: (Schalenloser Kürbis *C. pepo*). *Trudy beloruss. sel.-hoz. Inst.* 8 (30), 61—66 (1939) [Russisch]. — 28. GRIDIN, I. F.: (Belorussischer schalenloser Kürbis 24-G). *Sad i Ogorod* 1948, Nr. 1 (1948) [Russisch]. — 29. HACKBARTH, J.: Die Ölpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart (1944). — 30. HAGEDORN, A. C. und A. L.: Parthenogenesis in *Cucurbita*. *Z. Vererbungsl.* 34, 186—213 (1924). — 31. HERBERT, O.: Untersuchungen über das fette Öl von *C. pepo* L. *Fette und Seifen* 49, 557—564 (1942). — 32. *Index Seminum Inst. invest. plant. cult. Gaterslebense* (1949). — 33. IVANOV, S. L.: The Oils of tropical plants etc. *Bull. appl. bot.* 22, Nr. 4, 97—164 (1929) [Russisch mit engl. Res.]. — 34. KAUFFMANN, H. P. und FIEDLER, H.: Untersuchungen über das Kürbiskernöl. *Fette und Seifen* 46, 125—127 (1939). — 35. KLEMM, M.: Der Kürbis und seine Bedeutung als Ölpflanze. *Forschungsdienst* 11, 676—696 (1941). — 36. KLEMM, M.: Über neue Kürbissorten in Deutschland. *Mitteil. D.L.G.* 1, Nr. 3, 42—44 (1948). — 37. KLEMM, M.: Über einige Abnormitäten in der Entwicklung von Kürbissen *C. pepo* L. *Nachrichtenblatt f. dtsh. Pflanzenschutz.* n. f. 2, Nr. 12 (Dez. 1948, erschienen Juli 1949), 216—217 (1949). — 38. KORŽINSKIJ, S. I.: (Roschan und Schungan vom landw. Standpunkt aus gesehen). *St. Petersburg (1898)* [Russisch]. — 39. LENDLE, A.: Über die Inhaltsstoffe der Kürbissamen. *Arch. Pharmaz.* 276, 45—53 (1938). — 40. LINNÉ, C.: *Spec. plantarum* 1. *Holmiae* (1753). — 41. LJAŠČENKO [LYASTSHENKO], I. F.: Essay of studying the pumpkin as an oleiferous plant. *Proc. USSR. Con-*

gress Genet., Plant and Animal-Breed. 4. Leningrad (1930) [Russisch mit engl. Res.]. — 42. LOTSY, J. P.: *Cucurbita*-strijdvrage I. *Genetica* 1, 497—531 (1919). — 43. LOTSY, J. P.: *Cucurbita*-strijdvrage II. *Genetica* 2, 1—20 (1920). — 44. MILLER, J. C.: Longfellow pumpkin etc. *Sth. Seedsman* 8, Nr. 3, 13 (1945). — 45. NAUDIN, Ch.: Nouvelles recherches sur les caract. spécif. et les var. des plants du genre *Cucurbita*. *Ann. sci. nat.*, 4 sér. Bot. 6, 5—72 (1856). — 46. PANGALO, K. I.: A new species of cultivated pumpkins. *Bull. appl. Bot.* 23, Nr. 3, 253—266 (1930a) [Russisch mit engl. Res.]. — 47. PANGALO, K. I.: An attempt of studying pumpkins as oil plants. *Bull. appl. Bot.* 23, Nr. 3, 267—275 (1930b) [Russisch mit engl. Res.]. — 48. PANGALO, K. I.: (Züchtung der Wassermelonen, Melonen und Kürbisse) in VAVILOV'S Theoret. bases of plants breeding 3, 135—194 (1937) [Russisch]. — 49. PANGALO, K. I.: (Neue Prinzipien der intraspez. System. der Kulturpflanzen). *Bot. Žur.* 33, 151—155 (1948) [Russisch]. — 50. PANGALO, K. I. und GOLDHAUSEN, M. K.: Interspec. hybridizat. in the gen. *Cucurbita*. *C. R. [Doklady] Acad. Sci. URSS.* n. s. 24, 61—64 (1939). — 51. PIETSCH, A.: Beitrag zur photographischen Darstellung . . . der ölhaltigen Samen etc. *Ldw. Jb.* 91, p. 388 (1941). — 52. REINHOLD, Fr.: Korrelationen beim schalen- und rankenlosen Kürbis als Grundlage der Vorselektion. *Züchter* 9, 177—180 (1937). — 53. ROBINSON Seed Co.: *The Cucurbits illustrated* 1937. Waterloo, Nebraska. — 54. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. (Hdb. Vererbungswiss. 3). Berlin (1932). — 55. SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. *Ergebn. d. Biol.* 19, 410—552 (1943). — 56. SHIFFRIS, O.: Male sterilities and albino seedlings in cucurbits. *J. Hered.* 36, 47—52 (1945). — 57. SHIFFRIS, O.: Developmental reversal of dominance in *C. pepo*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 50, 330—346 (1947). — 58. SINNOTT, E. und Mitarbeiter: Zahlreiche Arbeiten. — 59. SINNOTT, E.: The independence of genetic factors governing size and shape in the fruit of *C. pepo*. *J. Hered.* 22, 381—387 (1931). — 60. SINNOTT, E. und DURHAM: Inheritance in the summer squash. *J. Hered.* 13, 177—186 (1922). — 61. SINNOTT, E. und HAMMOND: Factorial balance in the determination of fruit shape in *Cucurbita*. *Amer. Natur.* 64, 509—524 (1930). — 62. STURTEVANT, E. L.: Sturtevant's notes on edible plants, ed. by Hedrick, Albany (1919). — 63. THOMPSON, H. C.: *Vegetable crops*. New York (1923). — 64. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E.: Der Kürbis mit schalenlosen Samen, eine beachtenswerte Ölfrucht. *Wien. landw. Ztg.* 84, Nr. 7—8 (1934). — 65. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E.: Künstlich bewirkte Samenbildung ohne Befruchtung. *Bodenkultur* 2, Nr. 1 (1948). — 66. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E.: Reizfruchtung (Samenbildung ohne Befruchtung). *Biologia Generalis* 19, Nr. 1 (1949). — 67. VAVILOV, N. I.: *Theoretical bases of plant breeding* 1. Moskau—Leningrad (1935) [Russisch]. — 68. WARBURG, O.: *Kulturpflanzen Usambaras*. *Mitteil. a. d. dtsh. Schutzgebiet* 7, 2 (1894). — 69. WARBURG, O.: *Die Pflanzenwelt* 3. Leipzig (1922). — 70. WEBER, E.: Ergebnisse und Erfahrungen mit dem Anbau des Steirischen Ölkürbis. *Die dtsh. Landw.* 2, 68 (1948). — 71. WHITAKER, T. W.: Fertile gourd-pumpkin hybrids. *J. Hered.* 23, 425—430 (1932). — 72. WHITAKER, T. W. und JAGGER, I. C.: *Breeding and improvement of cucurbits*. In *Yearbook of Agriculture* 1937, 207—252 (1937). — 73. WOLFF, H. und MÜLLER, A.: *Fette und Öle in Wiesener: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* 1. Leipzig (1927). — 74. ZHITENEVA [ZITENEVA], N. E.: The worlds assortment of pumpkins. *Bull. appl. Bot.* 23, Nr. 3, 157—207 (1930a) [Russisch mit engl. Res.]. — 75. ZHITENEVA, N. E.: Survey of the principal literature on the system. of pumpkins and squashes. *Bull. appl. Bot.* 23, Nr. 3, 343—356 (1930b) [Russisch mit engl. Res.]. — 76. ZHITENEVA, N. E. (1930c): in BUKASOV (1930). — 77. ZHUKOVSKY [ZUKOVSKIJ], P. M.: *La Turquie agricole*. Moskau—Leningrad (1933) [Russisch mit franz. Res.].

Nachtrag: Wie mir während des Druckes bekannt wurde, sind in „The Standard Cyclopaedia of Horticulture“ 1, 910 (1947) die „Bush Pumpkins“ (ohne genauere Abgrenzung) als var. *condensa* BAILEY bezeichnet.