

weiß ist, obzwar getrachtet wird, diesem Farbeindruck durch Steigerung des von der Sorte Pfirsich stammenden feinen Haarflaumes der Haut näher zu kommen.

Schwieriger war die Züchtung des unter dem Namen Semele geführten kleinfrüchtigen Typus; als Ziel schwebte vor, eine kleinfrüchtige und zugleich möglichst stark gerippte Form von zierlichem Aussehen, ein Zuchtziel, das eigentlich zwei einander widersprechende Forderungen enthält, da die Rippung als Begleiterscheinung der Fasziation naturgemäß zu einer in diesem speziellen Falle unerwünschten Vergrößerung der Frucht führt. Durch Kreuzung großfrüchtiger sehr stark gerippter Formen mit der durch kleine Carpelle ausgezeichneten Burbanks Preserving konnte der gewünschte Typ, welcher von Burbanks Preserving den dieser Sorte eigentümlichen Lackglanz der Haut mitbekommen hat, erzielt werden.

#### Literatur.

1. FRIMMEL, F.: Abschließender Bericht über einen vergleichenden Sorten-Anbauversuch mit Tomaten. Bl. für Obst, Wein u. Gartenbau 18. Jahrg. Nr. 9/10 S. 116. Brünn 1920.

2. ERNST, M.-SCHWARZENBACH: Genetik und Züchtung der Tomaten. Züchter 1930, S. 80.

3. HACKBARTH, J., N. LOSCHKOVA-HASENBUSCH, R. v. SENGBUSCH: Die Züchtung frühreifer Tomaten mittels Kreuzungen zwischen *Sol. lycopersicum* und *Sol. racemigerum*. Züchter 1933, S. 97.

4. FISCHER, A., u. R. v. SENGBUSCH: Die Züchtung von Tomaten mit nichtplatzenden Früchten. Züchter 1935, S. 56.

5. TSCHERMAK, E. v.: Steigerung der Ertragsfähigkeit der Tomaten durch Bastardierung in der ersten Generation. Nachr. dtsh. Landw.ges. für Österreich 1918, H. 51.

6. WELLINGTON, A.: Comparison of first generation tomato crosses and their parents. Univ. Minnesota Agr. expt. Stat. Bull. 6 (1922).

7. FRIMMEL, F.: Über die Bedeutung der Bastarde 1. Generation für die Tomatenzüchtung. Z. Pflanzenzüchtg 1925, S. 453.

8. FRIMMEL, F.: Die züchterische Bedeutung der stimulierenden Wirkung des Kreuzungsaktes. Fortschr. Landw. 1926, Nr. 5.

9. FRIMMEL, F.: Die Bedeutung der stimulierenden Wirkung des Kreuzungsaktes für die gärtnerische Pflanzenzüchtung. Festschrift „Flora“. Dresden 1926.

10. DASKALOFF, CH.: Untersuchungen über die Heterosis bei Tomaten und die Möglichkeit, sie praktisch auszunutzen. Versuchstationsbericht Plovdiv 1935, Nr. 2.

11. SENGBUSCH, R. v., u. J. WEISSFLOG: Die Züchtung von wohlgeschmeckenden Tomaten. Züchter 1933, S. 169.

(Aus der Pflanzenzuchtstation der Hochschule für Bodenkultur in Wien, Stadt Groß-Enzersdorf.)

## Korrelationen beim schalen- und rankenlosen Kürbis als Grundlage der Vorselektion.

Von **Franz Reinhold**.

Wie bekannt, hat Herr Hofrat E. v. TSCHERMAK-SEYSENEGG (1, 2) vor einigen Jahren durch Kreuzung eines schalenlosen steierischen mit einem nicht rankenden Speisekürbis eine schalen- und rankenlose Form gewonnen, die sich durch die Anwendbarkeit von Spannhackgeräten, durch Erleichterung der Ernte und den Wegfall des mühevollen Entschalens der Samen vor der Ölgewinnung auszeichnet. Die Bedeutung dieser besonders in einer Zeit vielfältiger Autarkiebestrebungen an sich sehr beachtenswerten heimischen Ölpflanze steigt durch Untersuchungen, die von der Rohstoffforschungsstelle unter Herrn Dozent Dr. E. GRUENSTEIDL vorgenommen wurden und zur Ausarbeitung eines Bleichverfahrens führten, das dem grünlich-braunen Öl eine dem aus Oliven gewonnenen Produkt ähnliche Beschaffenheit verlieh und es so über sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet hinaus dem Geschmack der Abnehmer näher

bringt, ohne dadurch seine Konkurrenzfähigkeit gegenüber den ausländischen Produkten zu schmälern.

Da nunmehr, nach Vereinigung von Ranken- und Schalenlosigkeit die Züchtung vorwiegend auf Steigerung der Erträge ausgeht, erschien es wünschenswert, nach praktisch verwertbaren Korrelationen zwischen leicht erfaßbaren, wenn auch an sich nebensächlichen und gewissen wertbildenden, leider schwieriger bestimmbar Eigenschaften: dem Fett- und Samenertrag je Pflanze und dem prozentuellen Fettgehalt der „Kerne“ zu suchen. Bereitet doch schon die gesonderte Trocknung der Samen, noch mehr die teure — daher an den Schluß des Ausleseprozesses verlegte — Fettbestimmung bei großem Material viel Mühe. Es sollten daher beide Stufen der Vorselektion, die Auswahl der Kürbisse und die der zu extrahierenden Samenpartien, durch tunliche Einschränkung auf Aus-

sichtsreiches erleichtert werden, um so auf breiterer Basis arbeiten zu können.

Die Untersuchungen wurden an der Pflanzenzuchtstation in Groß-Enzersdorf an dem in Züchtung stehenden Material der  $F_3$ -Generation vorgenommen, wofür der Verfasser Herrn Hofrat E. v. TSCHERMAK-SEYSENEGG zu großem Dank verbunden ist sowie allen jenen Herren gegenüber, die durch Mitarbeit und Beratung die Arbeit gefördert haben, insbesondere Herrn A. SCHNORER.

Von den Kürbissen eines Bestandes einfrüchtiger Pflanzen — Standraum:  $50 \times 50$  cm — wurden wahllos 60 Früchte herausgegriffen und deren Länge, Breite, Volumen, absolutes und spezifisches Gewicht, der Quotient Länge:Breite, ferner ihr Samenertrag, das entsprechende 100-Korngewicht, der prozentuelle Anteil der „Kerne“ am Kürbisgewicht, der auf lufttrockene Substanz bezogene Rohfettgehalt der Samen, der gewichtsmäßige Gesamtfettertrag, Färbung und Form der Früchte sowie die Art der Samenbeschalung bestimmt.

Obwohl hier mehr die Wechselbeziehung obiger Merkmale interessieren, seien doch diese

selbst kurz besprochen, zumal auch die statistischen Daten des Ölkürbisbaues, wie E. v. TSCHERMAK (1) zeigte, mit Rücksicht auf die sehr verschiedenen Anbaumethoden erheblich schwanken. Tabelle 1 bringt die Extreme und Mittelwerte (M), deren mittlere Abweichungen (m), die entsprechenden Streuungen (s) und Variationskoeffizienten (V), wobei auch die Daten schlechsamiger, später ausgeschiedener Früchte mit einbezogen wurden, da ja auch für die Beurteilung der noch ungeöffneten Kürbisse Anhaltspunkte gewonnen werden sollten. Hierdurch wurden zumindest die unter 1. bis 4. und 11. genannten Mittel herabgedrückt; auch die Extremwerte lassen dies erkennen.

Als Kriterium für den Ölgehalt diente der durch Ätherextraktion aus womöglich 20 g Einwaage gewonnene Rohfettundersatz, wozu eine mittels Kohlenfadenlampe betriebene „Soxlethapparatur“ herangezogen wurde. Mit Rücksicht auf die Bleichung und gewisse Angaben der Praxis über die Konsistenz des Öles wäre auch die rechtzeitige Beachtung von Färbung und Viscosität der Proben von Interesse.

Tabelle 1.  
Variabilität der untersuchten Merkmale; Vergleich mit der beschalteten Form.

Merkmal	unbeschalt			schalig	Si. %
	Min. Max.	s V	$M_1$ m	$M_2$	
1. Rohfettprozensatz im Samen <sup>1</sup> .	30,7 % 48,0 %	± 3,74 % 9,04 %	41,36 % ± 0,49 %	40,52 %	ca. 76 %
2. Ges. Fettertrag je Kürbis . . .	4,1 g 41,7 g	± 9,12 g 39,9 %	22,08 g ± 1,19 g	17,25 g	ca. 98 %
3. Samenertrag je Kürbis. . . . .	14,9 g 98,5 g	± 19,5 g 39,6 %	49,23 g ± 2,53 g	42,20 g	ca. 94 %
4. 100-Korngewicht in g . . . . .	6,5 g 20,6 g	± 3,49 g 24,2 %	14,40 g ± 0,454 g	13,75 g	ca. 79 %
5. Länge : Breite der Kürbisse . .	1,27 2,46	± 0,358 19,6 %	1,832 ± 0,0466	1,602	ca. 96 %
6. Spezifisches Gewicht der Kürbisse	0,57 0,86	± 0,0745 10,0 %	0,748 ± 0,00987	0,738	ca. 58 %
7. Volumen der Kürbisse in l . . .	1,34 3,96	± 0,619 29,1 %	2,131 l ± 0,0807 l	1,753 l	ca. 99 %
8. Kürbislänge in cm . . . . .	15,5 cm 34,0 cm	± 4,44 cm 19,2 %	23,06 cm ± 0,587 cm	19,92 cm	ca. 98 %
9. Kürbisbreite in cm . . . . .	10,5 cm 17,0 cm	± 1,553 cm 12,35 %	12,58 cm ± 0,202 cm	12,58 cm	ca. 50 %
10. Gewicht der Kürbisse in g . . .	810 g 3120 g	± 467,5 g 29,3 %	1595,3 g ± 61,4 g	1309,2 g	ca. 96 %
11. Samengewicht in Prozent des Kürbisgewichts	1,0 % 4,9 %	± 1,102 % 32,9 %	3,34 % ± 0,144 %	3,37 %	ca. 54 %

<sup>1</sup> Auf lufttrockene Substanz bezogen!

In der Tabelle wird auch ein zahlenmäßiger Vergleich der untersuchten mit einer aus der gleichen Kreuzung stammenden beschalteten Form versucht, der hinsichtlich der meisten ertragswichtigen Werte zum Nachteil der letzteren und wegen der geringen Anzahl beschalteter Individuen zum Teil recht ungenau ausfällt. Da von einer Berücksichtigung des gewichtsmäßigen Schalenanteiles am „Kern“ abgesehen wurde, sei nur auf die Überlegenheit der schalenlosen Form im Fettertrag je Pflanze hingewiesen. Vor einer Überschätzung unsicherer Unterschiede soll die Angabe der Wahrscheinlichkeit  $S_i\%$  (3) bewahren, mit der eine Wiederholung von Wertdifferenzen mit demselben Vorzeichen wie  $M_1 - M_2$  der Tabelle zu erwarten ist.

Nachstehend werden mehr qualitativ variable Merkmale, besonders die ob ihrer Zusammenhänge mit Samenbeschalung und -ausbildung wichtige Kürbisfärbung behandelt. Die Mehrzahl der untersuchten Früchte zeigte auf grünem bis graugrünem Grunde gelbe und heller grüne Streifen. Rein gelbe Farbe oder Vorherrschen des Gelb in Form breiter Streifen ging in unausgeglichenen Beständen fast stets mit einer deutlichen Beschalung der sonst gut ausgebildeten „Kerne“ Hand in Hand; große, ausgesprochen dunkelgrüne Früchte mit zurücktretender Streifung zeigten sehr oft schlecht ausgebildete, gelblichgrüne Samen von geringem Hundertkorngewicht und einen niedrigeren Anteil der Samen am Kürbisgewicht. Schalenlose Kerne waren meist graugrün, seltener gelblichgrün, beschalte stets weißlich. Eher zylindrische oder ovale Form der Früchte bei gleicher Länge und Breite wurde mit keiner ertragswichtigen Eigenschaft in stochastischem Zusammenhang befunden.

Zur Beurteilung von Korrelationen quantitativ variabler Eigenschaften wurde der von W. U. BEHRENS (4) näher behandelte Rangkorrelationskoeffizient „ $r_R$ “, der leicht zu errechnen, seiner Ableitung nach einfach und auch für nichtlineare Beziehungen, soweit sie monoton steigen oder fallen, verwendbar ist, herangezogen. Die zu verrechnenden N Wertepaare werden hierzu in einer Korrelationstabelle zusammengestellt und die beobachteten Maßzahlen der beiden Merkmale nach ihrer Größe fortlaufend mit Rangzahlen von 1 bis N versehen, so daß aus den Wertepaaren Rangzahlenpaare werden, deren jedes eine bestimmte Differenz  $d_n$  seiner beiden „Noten“ aufweist. Schon die faktisch erreichte Summe aller  $d_n^2$ , geteilt durch die größtmögliche, nur von N abhängige Quadratsumme wäre als Maß des Zusammen-

hanges beider Merkmale brauchbar, wird aber mit Rücksicht auf die Anschaulichkeit des Resultates zu dem Ausdruck

$$r_R = 1 - \frac{\sum_{n=1}^N d_n^2}{N(N^2 - 1)}$$

umgeformt. Es entsprechen sodann  $r_R$ -Werten von +1, von 0 und -1 die größtmögliche positive, fehlende bzw. der höchste Grad negativer Korrelation;  $r_R$ -Werte zwischen 0 und +1 deuten auf gleichsinnigen, solche zwischen 0 und -1 auf gegensinnigen Zusammenhang. Die Zuverlässigkeit des ermittelten  $r_R$  als Maß des wechselseitigen Zusammenhanges ergeben die in Tabelle 2 den Koeffizienten beige gesetzten Werte „w“, die beim Fehlen jedes Zusammenhanges von  $r_R$  dem Absolutwert nach theoriegemäß nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 1% überschritten werden. Als gesichert wurden nur jene Korrelationen betrachtet, die  $|r_R| > w$  erfüllen und ihr Koeffizient  $r_R$  in Tabelle 2 durch Fettdruck hervorgehoben. Bemerkt sei noch, daß die Benutzung von Quadrattafeln die praktische Berechnung ganz besonders erleichtert.

Bei Betrachtung des *gesamten* Materiales durchwegs einfrüchtiger, auf kleinem Standraum erwachsener Pflanzen steht demnach der Gesamtfettertrag/Pflanze in gesicherter positiver Korrelation mit dem Gewicht, der absoluten Breite und dem Volumen der Kürbisse, dem verhältnismäßigen Anteil der Samen am Fruchtgewicht sowie mit dem Hundertkorngewicht und Rohfett Hundertsatz der Samen.

Sieht man den Samenertrag/Pflanze als Ziel der Vorauslese an, so liegen die Verhältnisse ganz analog, was ja bei dem außerordentlich engen stochastischen Zusammenhang von Fett- und Samenanteil — kommt doch hier  $r_R$  mit +0,973 dem Ideal der positiven Korrelation: „+1“ sehr nahe — auch verständlich ist.

Der Rohfett Hundertsatz der „Kerne“ zeigt nur mit Fett- und Samenertrag/Pflanze, der Einzelkornschwere und dem relativen Anteil der Samen am Kürbisgewicht gesicherten, mit der absoluten Fruchtbreite hingegen undeutlichen positiven Zusammenhang. Das gleichsinnige Variieren von Rohfettprozentatz und Fettertrag blieb auch bei Beschränkung des verrechneten Materials auf Pflanzen mit gut ausgebildeten Samen von hohem Fettgehalt erkennbar, doch sank die Sicherheit auf 94%; auch führt Tabelle 2 zu verschiedenen Vorauslesemethoden, je nachdem auf hohe Fettprozentate oder hohen Fettertrag/Pflanze hingearbeitet wird.

Tabelle 2.  
Übersicht der Korrelationen nach dem Ziel der Vorauslese.

Ziel der Vorauslese Beobachtetes Merkmal	% Rohfett im Samen		Fettertrag je Pflanze		Samenertrag je Pflanze	
	$r_R$	w	$r_R$	w	$r_R$	w
1. Rohfett Hundertsatz im Samen . . . . .			+ 0,656	0,339	+ 0,567	0,339
2. Gesamtfettertrag je Pflanze . . . . .	+ 0,656	0,339			+ 0,973!	0,354
3. Samenertrag je Pflanze . . . . .	+ 0,567	0,339	+ 0,973!	0,354		
4. Hundertkorngewicht . . . . .	+ 0,542	0,339	+ 0,623	0,354	+ 0,576	0,333
5. Länge : Breite der Kürbisse . . . . .	- 0,263	0,339	+ 0,019	0,399	+ 0,042	0,333
6. Spezifisches Gewicht der Kürbisse . . . . .	+ 0,083	0,339	- 0,012	0,354	+ 0,031	0,354
7. Volumen der Kürbisse . . . . .	+ 0,133	0,339	+ 0,472	0,339	+ 0,536	0,333
8. Absolute Länge der Kürbisse . . . . .	- 0,193	0,339	- 0,064	0,354	+ 0,139	0,333
9. Absolute Breite der Kürbisse . . . . .	+ 0,284	0,339	+ 0,550	0,339	+ 0,515	0,333
10. Kürbisgewicht . . . . .	+ 0,128	0,339	+ 0,646	0,354	+ 0,600	0,333
11. Rel. Anteil der Samen am Kürbisgewicht	+ 0,604	0,396	+ 0,703	0,354	+ 0,593	0,333

Betrachtet man die hohe Fettproduktion im Verein mit großem Samenertrag als Zuchtziel, was nicht zuletzt auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkt die beste Lösung ist, so folgt aus den Untersuchungen ein Vorausleseschema, wonach schwere, absolut breite, voluminöse, panaschierte, weder vorwiegend gelbe noch ziemlich einheitlich dunkelgrüne Früchte auszuwählen und hiervon besonders die „Kerne“ von Kürbissen mit gutem Samenertrag und Hundertkorngewicht sowie mit einem relativ hohen Samenanteil am Fruchtgewicht der Rohfettbestimmung zu unterwerfen sind.

Die vorliegende Bearbeitung einjährigen Materials ist als Voruntersuchung aufzufassen. Immerhin läßt die Gestaltung einiger Häufigkeitspolygone im Verein mit einem weiten Verhältnis von Höchst- und Mindestwert einiger Merkmale, eine Tendenz zur Gruppenbildung in manchen Korrelationstabellen, die übergangslos abweichende Beschaffenheit einiger Ölproben u. a. m. auf erbliche Unterschiede hoffen und rückt damit die vielfachen züchterischen und verwertungsmäßigen Möglichkeiten der Neuzüchtung, die E. v. TSCHERMAK (5, 6) umrissen hat, ihrer Verwirklichung näher.

Statistisch wird u. a. noch die Bearbeitung größerer Merkmalsgruppen nachzutragen sein.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Die Arbeit untersucht an einer aussichtsreichen neuen Ölpflanze, dem schalen- und rankenlosen Kürbis, eine Reihe qualitativ und quantitativ

variabler Eigenschaften, die mit den das Zuchtziel umfassenden Merkmalen zusammenhängen; sie vergleicht die schalenlose Form mit einer aus der selben Kreuzung gewonnenen beschaltensamenigen und folgert aus einem großen Zahlenmaterial zwei Gruppen von Korrelationen: eine zur zielgerechten Auswahl der weiter zu verarbeitenden Kürbisse, die andere zur Beschränkung der umständlichen Fettbestimmung auf aussichtsreiches Samenmaterial.

Sie behandelt somit den teilweisen Ersatz langwieriger und teurer durch bequeme und billige Ausleseverfahren.

#### Literatur.

1. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E. v.: Der Kürbis mit schalenlosen Samen, eine beachtenswerte Ölfrucht. Wien. landw. Ztg 1934, Nr. 7 u. 8.
2. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E. v.: Der schalenlose Kürbis als Ölfrucht. Dtsch. landw. Presse 1935, Nr. 8.
3. MÖLLER-ARNOLD, E., u. FEICHTINGER, E. K.: Der Feldversuch in der Praxis. Wien: Julius Springer, 1929.
4. BEHRENS, W. U.: Mathematische Methoden für Versuchsansteller. Stuttgart-S.: Verlag Eugen Ulmer.
5. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E. v.: Züchterisches über eine noch nicht genügend gewürdigte heimische Ölpflanze. Akad. Anzeiger 1934, Nr. 6.
6. TSCHERMAK-SEYSENEGG, E. v.: Der Kürbis mit schalenlosen Samen und deren Verwertung zur Ölgewinnung und als Mandelersatz. XIème congrès international d'horticulture, Rome 16—21 Septembre 1935, Rapport National, Section IV-Thème 10.