

Das Hanfsaatgut verliert bei normalen Lagerungsbedingungen im dritten Lagerungsjahr die Keimfähigkeit, während das gleiche Saatgut bei einer Lagerungstemperatur von -20°C im Laufe von fünf Jahren bezüglich der Keimfähigkeit keine Veränderungen aufweist (über 90%).

Das Roggensaatgut hatte zu Beginn des Versuches eine Feuchtigkeit von 14%. Es wurden jeweils Partien heruntergetrocknet auf 10,8 und 6%. Unabhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt sinkt die Keimfähigkeit bei einer normalen Lagerung vom dritten Jahr an. Bei einer Lagerung bei -20°C bleibt die Keimfähigkeit unabhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt des eingelagerten Saatgutes fünf Jahre unverändert erhalten (etwa 98%).

Das Zuckerrübensaatgut zeigt nach fünf Jahren Lagerung noch keine großen Unterschiede bezüglich der Keimfähigkeit bei den zwei Lagerungsarten.

Abschließend können wir sagen, daß bei Temperaturen von -20°C eine sehr lange Erhaltung der Keimfähigkeit auch bei sehr empfindlichen Kulturarten möglich ist, ohne daß eine Vorbehandlung oder besondere Maßnahmen der Verpackung nötig sind.

Um die Frage zu prüfen, ob die Temperatur von -20°C die Gefahr einer Keimschädigung in sich birgt, haben wir Hanf und Roggensaatgut Temperaturen von -40°C ausgesetzt. Selbst bei so niedrigen Temperaturen treten keine Keimschädigungen auf, so daß man mit Sicherheit annehmen kann, daß die Temperatur von -20°C noch weit oberhalb der Grenze liegt, an der eine Schädigung einsetzt.

Über die Keimfähigkeit des eingelagerten Saatgutes hinaus spielt für die Güte des Saatgutes auch die Triebkraft eine Rolle. Zu Beginn der Versuche wurde die Triebkraft nicht bestimmt.

Im März 1955 wurde bei dem eingelagerten Saatgut von Roggen eine Triebkraft von 97% und beim Hanf eine Triebkraft von 78% ermittelt. Obgleich keine Ausgangswerte über Triebkraft vorliegen, kann man auf Grund der 1955 festgestellten Werte praktisch kein Absinken der Triebkraft feststellen.

Die Erhaltung der Keimfähigkeit des Saatgutes hat für mehrere Gebiete eine Bedeutung (vgl. auch WEIBULL):

1. Für die Sicherung der Saatgutversorgung, insbesondere bei hoch empfindlichen Kulturarten, die bereits nach einjähriger Lagerung ihre Keimfähigkeit verlieren (Zwiebelsamen, BEATTLE und BOSWELL).

2. Für die Erhaltung von Wildformen, Landsorten und Hochzuchtsorten, insbesondere bei Fremdbefruchtern.

Die großen Sortimente, die in Leningrad, Gatersleben und an anderen Stellen gehalten werden, verursachen bei jährlichem Anbau sehr hohe Unkosten, außerdem besteht Vermischungsgefahr und die Gefahr der gegenseitigen Fremdbefruchtung, wenn alle Einheiten einer Kulturart jedes Jahr nebeneinander angebaut werden müssen. Wenn man dagegen das Saatgut viele Jahre gut keimfähig erhalten kann, genügt es wahrscheinlich, die einzelne Einheit jeweils nur alle fünf oder zehn Jahre anzubauen und zu vermehren.

3. Für die Züchtung. Man kann die Wirkung der Auslese in den verschiedenen Stadien des züchterischen Vorgangs prüfen und gegebenenfalls Zuchtverfahren auf Grund der Ergebnisse abändern bzw. neu entwickeln. Es besteht die Möglichkeit, insbesondere bei Fremdbefruchtern die Veränderungen der Leistung der Sorten von Jahrzehnt zu Jahrzehnt oder in anderen Intervallen nachzuweisen.

4. Für die Stellen, die sich mit der Prüfung von Kulturpflanzen beschäftigen. Durch jährliche Einlagerung von Restsaatgut können die Veränderung der einzelnen Sorten von Fremdbefruchtern und anderen Kulturarten überprüft und Fragen der Selbständigkeit nicht nur zur Zeit der Einsendung sondern über größere Zeiträume hinweg geklärt werden.

Wir selbst lagern jährlich Restsaatgut des Zuchtmaterials im Kühlhaus ein, so daß wir jeweils in der Lage sind, von den oben geschilderten Vorteilen Gebrauch zu machen.

In Anbetracht dessen, daß ein endgültiger Abschluß der Versuche erst nach Jahren zu erwarten ist, werden die bisher erzielten Ergebnisse in diesem Vorbericht veröffentlicht.

Es wird zweifellos noch umfangreicher Versuche bedürfen, um festzustellen, ob tiefere Temperaturen günstigere Lagerungsbedingungen bieten und welche Abwandlungen der Lagerung noch zweckmäßig sind.

Literatur

1. BARTON, LELA, V.: „Seed packets and onion seed viability.“ *Contr. Boyce Thompson Inst.* Vol. 15 No. 7 (1949).
2. J. H. BEATTLE and V. R. BOSWELL „Longevity of Onion-Seed in Relation to Storage Conditions.“ *Experiment Stations Record*, Vol. 80 P 484 (1939), ASDA, Amer. Cos. Hort. Sci. Proc. 34 (1937).
3. PACK, D. A. and OWEN, F. V. Viability of Sugar Beet seed held in cold storage for 22 years. *Proceedings American Society of Sugar Beet Technologists.* (1949).
4. WEIBULL, G.: „The cold storage of vegetable seed and its significance for plant breeding and the seed trade. *Agri Hortique Genetica*, Bd. X, S. 97 (1952).

(Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau, Müncheberg/Mark, der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin)

Methodisches zur Züchtung von Futterrüben

Von KARL F. ZIMMERMANN

Mit 2 Textabbildungen

Der Anbau von Futterrüben, der noch vor 10–20 Jahren auf den Böden an der Grenze der Rübenfähigkeit eine große Bedeutung hatte, ist neuerdings zugunsten der Zuckerrüben zurückgegangen. Die Gründe hierfür liegen einerseits in Schwierigkeiten bei der Ernte, andererseits in der Tatsache, daß die Zuckerrüben eine größere Nährstoffleistung haben. Wo keine

Rübenvollerntemaschinen zur Verfügung stehen, werden Futterrüben vorwiegend mit der Hand geerntet, da sich auf sie das Pommritzer Verfahren (9) nicht ohne große Verluste anwenden läßt. Zur Ernte mit der Hand eignen sich am besten die Massenrüben (Crieuener u. a.), da sie sich ohne weiteres ziehen, notfalls mit einem Schneepflug ernten lassen. Beim

Anbau der zu einem Drittel bis zur Hälfte aus dem Boden wachsenden Gehaltsrüben ist die Anwendung von Geräten unumgänglich. Die höhere Nährstoff-ernte bei den letzteren wird durch den hohen Aufwand an Erntearbeit kompensiert. Die Praxis ist deswegen vielfach zum Zuckerrübenanbau übergegangen (2). Durch Verwendung von Musmaschinen können diese in einen verfütterbaren Zustand gebracht werden.

Unter diesen Umständen hat der Anbau von reinen Massenrüben keine volle Berechtigung mehr, denn

1. ist der Nährstofftrag bei diesen von allen Formen der Betarüben am geringsten,
2. ist die Haltbarkeit der Massenrüben gering,
3. wird das Problem der Abfuhr der großen Massen vom Feld immer schwieriger.

Da andererseits die Futterrüben fütterungstechnisch günstiger sind als Zuckerrüben, erwächst für den Züchter die Aufgabe, Futterrübensorten mit folgenden Eigenschaften bereitzustellen:

1. Die Nährstoffleistung muß so hoch oder fast so hoch sein wie bei Zuckerrüben.
2. Die Massenleistung muß beträchtlich sein.
3. Das Fleisch soll so weich sein, daß die Rüben ohne Zerkleinerung vom Vieh aufgenommen werden.
4. Die Rüben müssen unter mittleren Verhältnissen mit der Hand rodbar sein.

Bestrebungen zur Erreichung dieses Zieles sind schon seit langem im Gange, ohne bislang zu einem vollen Erfolg geführt zu haben. Die heutigen Gehaltsrüben (Ovana u. a.) liegen in ihrer Nährstoffleistung nicht wesentlich über der Leistung der Massenrüben, wie aus Tabelle 1 hervorgeht.

Tabelle 1. Erträge an Masse und Nährstoffen bei Futter- und Zuckerrüben (nach Berichten über Wertprüfungen zusammengestellt)

Nr.	Sorte	Masse dz/ha	Gehalt %	Nährstoffe dz/ha
1	Altenburger Tonnen	916	11,4	104
2	Criewener gelbe	870	11,8	101
3	Deutsche Barres	822	12,7	104
4	Knehdener gelbe	775	13,2	102
5	Frankes Rekord	760	12,8	97
6	Kirsches Ideal	702	15,2	107
7	Friedrichswerther	676	15,7	106
8	Veni Vidi Vici	674	15,1	101
9	Ovana	662	15,7	104
10	Kleinwanzlebener E	474	25,0	119

Die Tabelle wurde zusammengestellt nach den Berichten über Wertprüfungen mit Futterrüben (1,5). Die Erträge liegen infolge der besseren Pflege der Versuche allgemein etwas höher als in der Praxis.

Die Sorten sind in der Tabelle nach ihrem Massen-ertrag geordnet. Ertrag an Masse und Nährstoff-gehalt stehen in negativer Korrelation, woraus bei fast allen Sorten ein Nährstofftrag von 100 dz/ha resultiert. Allein die Zuckerrüben fallen mit 20% Mehrleistung aus dem Rahmen.

Aus der Tabelle 1 ergibt sich scheinbar zwingend, daß der alte Wunsch der Rübenzüchter, die Massenleistung der ausgesprochenen Futterrüben mit dem hohen Gehalt der Zuckerrüben zu koppeln, sich nicht verwirklichen läßt. Wenn dies im großen und ganzen auch zutreffen mag, so ist doch nicht ausgeschlossen, daß diese Kopplung bei bestimmten Linien von Zuckerrüben und Futterrüben möglich ist.

Außerdem verdient im Rahmen der Futterrüben-züchtung die Frage eine Nachprüfung, ob durch Ver-

wendung anderer als der bisher in der Futterrüben-züchtung angewandten Methoden ein Fortschritt in der angegebenen Richtung zu erzielen ist.

Mit diesem Doppelziel — der Züchtung neuer Sorten und der Erprobung neuer Methoden — wurden 1949 in der Futterpflanzenabteilung des hiesigen Instituts Versuche eingeleitet. Die im Vordergrund stehende methodische Seite der Versuche besteht in der Anwendung der Pärchenzüchtung. Sie basiert auf folgenden Gedankengängen:

Die Farbe einer Rübe, z. B. rot, beruht darauf, daß im Genbestand derselben die dominante Eigenschaft „rot“ verankert ist. Die rote Rübe kann homo- oder heterozygot für rot sein. Wenn aus einer Anzahl Rüben von gleicher Farbe Pärchen gebildet werden, besteht eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, daß 2 Rüben, die homozygot für „rot“ sind, zusammen-treffen. Die Wahrscheinlichkeit ist groß, wenn es sich um ein einziges freispaltendes Merkmal handelt. Sie wird um so geringer, je größer die Zahl der Gene ist, die Form und Farbe bestimmen. Wenn auch einiges über Vererbung von Form und Farbe der Rüben bekannt ist, so ist die Betarübe doch für exakte genetische Untersuchungen ein äußerst ungünstiges Objekt. Infolgedessen ist es unbekannt, wieviele Gene diese äußeren Eigenschaften der Rübe bestimmen. Jedenfalls sind es ziemlich viele. Wegen der großen Zahl der Kombinationsmöglichkeiten ist die Wahr-scheinlichkeit, bei der Pärchenbildung 2 Rüben heraus-zugreifen, die in Form- und Farbgenen homozygot sind, gering. Um einen Erfolg wahrscheinlich zu machen, muß mit mindestens Hunderten, wenn die Möglichkeiten erschöpft werden sollen, mit Tausenden von Pärchen gearbeitet werden.

Die Pärchenmethode hat, wie sich unten zeigen wird, den Vorteil, daß in wenigen Generationen konstante Stämme gewonnen werden, ohne durch Inzucht entstehende Schäden in Kauf nehmen zu müssen (11). Der Verwendung der Inzucht bei Rüben steht auch im Wege, daß diese in hohem Grade selbststeril sind.

Versuche und Ergebnisse

1949 wurden Kreuzungen von Futterrüben mit Kleinwanzlebener Zuckerrüben und reziprok durch-geführt. Von den in Tab. 2 enthaltenen Sorten wurden je 6 Rüben zu Kreuzungsgruppen zusammengestellt

Tabelle 2. Kreuzungen zwischen Futter- und Zuckerrüben 1949

Kreuz. Nr.	Mutter	Vater
1	Kleinwanzlebener Z	× Criewener I
2	Kleinwanzlebener Z	× Criewener II
3	Kleinwanzlebener Z	× Eckendorfer rot
4	Kleinwanzlebener Z	× Deutsche Barres
5	Kleinwanzlebener Z	× Eckendorfer gelb
6	Kleinwanzlebener Z	× Ovana
7	Kleinwanzlebener N	× Criewener I
8	Kleinwanzlebener N	× Criewener II
9	Kleinwanzlebener N	× Eckendorfer rot
10	Kleinwanzlebener N	× Deutsche Barres
11	Kleinwanzlebener N	× Eckendorfer gelb
12	Kleinwanzlebener N	× Ovana
13	Kleinwanzlebener E	× Criewener I
14	Kleinwanzlebener E	× Criewener II
15	Kleinwanzlebener E	× Eckendorfer rot
16	Kleinwanzlebener E	× Deutsche Barres
17	Kleinwanzlebener E	× Eckendorfer gelb
18	Kleinwanzlebener E	× Ovana
19	Spontane Kreuzungen	

und gegeneinander räumlich isoliert zur Blüte gebracht.

Criewener I ist normale Hochzucht von Criewener gelbe Futterrübe, Criewener II ein Stamm mit rein gelber Farbe und ziemlich einheitlicher Form.

Die übrigen zu den Kreuzungen verwendeten Rüben sind 1948 aus normalem Hochzuchtsaatgut der betreffenden Sorte gezogen worden.

Die „Spontanen Kreuzungen“ gehen auf 3 Rüben zurück, die als rote olivenförmige Abweicher aus einem Feldbestand von Criewener gelbe Futterrübe ausgelesen wurden. Sie sind wahrscheinlich bei der Vermehrung durch Einkreuzung von Zuckerrüben entstanden.

Der einzelpflanzenweise gewonnene Samen der Kreuzungen wurde 1950 in 120 Parzellen zu je 100 Pflanzen ausgesät. Die F_1 aller Kreuzungen war ein buntes Gemisch von roten, weißen und gelben Rüben in allen denkbaren Formen. Auffallend häufig waren rote Rüben, deren Farbe durch den Anthozyangehalt der Rinde verursacht wird. Diese Farbe tritt auch auf bei Kreuzungen von Zuckerrüben mit weißen Futterrüben (Ovana). Die weiße Farbe der Zuckerrüben entsteht wahrscheinlich dadurch, daß ein Grundgen für Farbauslösung bei den Zuckerrüben rezessiv ist. Gelangt durch die Zuckerrüben dieses Gen in homozygoter Form in die neue Genkombination, wird der Faktor für „rot“ manifest. Bei *Anthirrhinum* gibt es Analogien für diese Erscheinung. Zwischen den Farben „rot“ und „orange“ einerseits und „orange“ und „gelb“ andererseits gibt es Übergänge, die eine einwandfreie Klassifizierung der einzelnen Rübe erschweren. Als „rot“ wurden Rüben bezeichnet, deren Farbe wie bei „Eckendorfer rot“ in erster Linie durch Anthozyan im Zellsaft entsteht. „Orange“ ist „Deutsche Barres“ und „gelb“ „Criewener gelbe“. Siehe Tabelle 3!

Tabelle 3. Spaltung der F_1 von Kreuzungen zwischen Zucker- und Futterrüben

Nr.	Kreuzung	Zahl der Rüben				
		ges.	weiß	gelb	orange	rot
1	Kleinwanzleben Z × Criewener	283	1	225	0	57
3	„ Z × Eckend. rot	576	75	25	54	422
4	„ Z × D. Barres	118	0	5	100	13
5	„ Z × Eckend. gelb	796	245	357	0	194
6	„ Z × Ovana	394	383	2	5	4
7	Kleinw. N × Criewener I	430	44	358	2	26
8	„ N × Criewener II	229	74	127	0	28
9	„ N × Eckendorfer rot	20	0	0	0	20
10	„ N × Deutsche Barres	375	80	64	76	155
11	„ N × Eckendorfer gelb	570	2	530	0	38
12	„ N × Ovana	492	398	8	0	86
13	Kleinw. E × Criewener I	737	102	550	5	80
14	„ E × Criewener II	815	67	653	2	93
15	„ E × Eckendorfer rot	1089	382	3	0	704
16	„ E × Deutsche Barres	777	103	278	380	16
17	„ E × Eckendorfer gelb	767	81	613	3	70
18	„ E × Ovana	736	730	2	1	3
19	Spontane Kreuzungen	213	9	12	0	192
Summen:		9417	2776	3812	628	2201
%		100,0	29,5	40,5	6,7	23,3

Tabelle 4. F_2 1952 nach Pärchenbildung in der F_1

Nr.	Kreuzung	Zahl der Rüben					Auslesen 1950
		gesamt	weiß	gelb	orange	rot	
1	Kleinw. Z × Criewener I	76	12	60	0	4	gelb
	„ × „	204	97	95	0	12	rot
3	Kleinw. Z × Eckend. rot	929	207	32	16	674	rot
4	Kleinw. Z × Deutsche Barres	361	56	59	13	233	rot
5	Kleinw. Z × Eckend. gelb	382	106	159	5	112	gelb
	„ × „	1574	442	503	27	602	rot
7	Kleinw. N × Criewener I	156	48	86	3	19	gelb
	„ × „	81	21	13	0	47	rot
8	Kleinw. N × Criewener II	71	26	33	0	12	gelb
10	Kleinw. N × Deutsche Barres	351	105	192	19	35	gelb
	„ × „	930	230	185	58	457	rot
11	Kleinw. N × Eckend. gelb	308	103	153	7	45	gelb
	„ × „	125	26	21	5	73	rot
12	Kleinw. N × Ovana	341	76	88	5	172	rot
13	Kleinw. E × Criewener I	390	93	229	15	53	gelb
	„ × „	160	48	46	6	60	rot
14	Kleinw. E × Criewener II	593	106	385	20	82	gelb
	„ × „	528	121	153	23	231	rot
15	Kleinw. E × Eckend. rot	1598	321	133	6	1138	rot
16	Kleinw. E × Deutsche Barres	151	39	84	3	25	gelb
	„ × „	83	15	41	16	11	rot
17	Kleinw. E × Eckend. gelb	70	31	21	4	14	weiß
	„ × „	597	165	284	17	131	gelb
	„ × „	297	66	85	10	136	rot
18	Kleinw. E × Ovana	333	230	19	3	81	weiß
	„ × „	141	28	78	1	34	gelb
	„ × „	307	177	23	3	104	rot
19	Spontane Kreuzungen	77	22	37	1	17	gelb
	„ „	1378	104	205	11	1058	rot
Weiße Auslesen:		403	261	40	7	95	
%		100,0	64,8	9,9	1,7	23,6	
Gelbe Auslesen:		3293	853	1780	91	569	
%		100,0	25,9	54,0	2,8	17,3	
Rote Auslesen:		8896	2007	1682	199	5008	
%		100,0	22,6	18,9	2,2	56,3	

Im Mittel aller Kreuzungen sind etwa $\frac{1}{3}$ der Rüben weiß, $\frac{1}{3}$ gelb und $\frac{1}{3}$ rot oder orange. Gegenüber der Erwartung ist das Verhältnis nach rot verschoben, denn es ist nur eine anthozyanrote Sorte (Eckend. rot) verwendet worden.

Aus der F_1 wurden vorwiegend rote olivenförmige Rüben ausgelesen und aus ihnen 1951 289 Pärchen aus je 2 gleichen Rüben gebildet. Die Pärchen wurden gegeneinander in der bekannten Weise durch Hanfstreifen isoliert.

Tabelle 5. F_3 1954 der Pärchenkreuzungen aus F_2

Nr.	Kreuzung	Zahl der Rüben					Auslesen 1952
		gesamt	weiß	gelb	orange	rot	
1	Kleinw. Z × Criewener I	129	13	30	0	86	rot
	„ × „	99	3	76	0	20	gelb
3	Kleinw. Z × Eckend. rot	828	65	32	3	728	rot
4	„ × Deutsche Barres	716	59	114	15	528	rot
5	„ × Eckend. gelb	599	72	97	11	419	rot
	„ × „ „	270	26	218	1	25	gelb
6	„ × Ovana	—	—	—	—	—	—
7	Kleinw. N × Criewener I	190	25	29	3	133	rot
	„ × „	100	1	97	1	2	gelb
8	„ × „ II	99	13	78	0	8	gelb
9	„ × Eckend. rot	—	—	—	—	—	—
10	„ × Deutsche Barres	518	67	118	9	324	rot
	„ × „ „	44	9	32	0	3	gelb
11	„ × Eckend. gelb	48	0	42	2	4	gelb
12	„ × Ovana	386	38	92	0	256	rot
13	Kleinw. E × Criewener I	88	10	26	0	52	rot
	„ × „	141	0	126	0	15	gelb
14	„ × Criewener II	142	21	100	0	21	gelb
15	„ × Eckend. rot	1893	158	105	8	1622	rot
16	„ × Deutsche Barres	98	3	79	0	16	gelb
17	„ × Eckend. gelb	198	32	150	0	16	gelb
18	„ × Ovana	298	17	22	0	259	rot
	„ × „	204	183	4	0	17	weiß
19	Spontane Kreuzungen	4955	381	643	0	3931	rot
	Weißer Auslesen:	204	183	4	0	17	
	%:	100,0	89,7	2,0	0,0	8,3	
	Gelber Auslesen:	1239	108	998	4	130	
	%:	100,0	8,7	80,5	0,3	10,5	
	Roter Auslesen:	10600	905	1308	49	8338	
	%:	100,0	8,5	12,3	0,5	78,7	

Das einzelpflanzenweise geerntete Saatgut dieser Pärchen wurde 1952 parzellenweise ohne Wiederholung ausgesät. Es handelt sich um 185 Parzellen mit je 86 Pflanzen. Bei der Ernte wurden die Rüben nach Farbe und Form ausgezählt. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 4.

Bei manchen Kreuzungsnachkommenschaften (Nr. 3, 4 u. a.) waren so zahlreiche rote olivenförmige Rüben vorhanden, daß nur dieser Typ ausgelesen wurde. Bei anderen Kreuzungen waren bei manchen Nachkommenschaften mehr gelbe oder mehr weiße als rote vorhanden. In diesen Fällen wurden gelbe oder weiße Eliten ausgelesen. Es war zu dieser Zeit noch nicht bekannt, welcher Typ die bessere Leistung aufweisen wird.

Aus der Zusammenfassung am Fuß der Tabelle 4 ergibt sich beim Vergleich mit der entsprechenden Zusammenfassung am Fuß der Tabelle 3, daß die Pärchenbildung auf den Anteil von roten, gelben oder weißen Rüben einen erheblichen Einfluß gehabt hat. Der Anteil an roten Rüben hat sich bei den Auslesen auf „rot“ von 23,3% auf 56,3% gesteigert. 2 Einzelpflanzennachkommenschaften waren einheitlich rot, und 4 weitere enthielten weniger als 10% gelbe oder weiße.

Der Durchschnittsertrag des gesamten Versuches war ca. 500dz/ha, was für hiesige Verhältnisse als gut anzusprechen ist.

Eine provisorische Auswertung eines Teiles des Versuches ergab, daß beim Vergleich mit Criewener gelbe Futterrübe (= 100) der Nährstofftrag der besten Stämme etwa 150—160, derjenige von Zuckerrüben etwa 160—170 betrug.

Bei einigen Stämmen wurde der Anteil der Rüben im Boden festgestellt, indem je 50 Rüben des betreffenden Stammes in der Ebene der Bodenoberfläche durchschnitten und beide Teile getrennt gewogen wurden. Bei einem roten Stamm waren 54,4% der Rübenmasse im Boden, bei einem anderen 48,3%. Viele andere Stämme weisen ähnliche Verhältnisse auf.

Im Winter 1952/53 wurde eine Zwischenvermehrung guter Stämme im Gewächshaus versucht (3). Die eingetopften Pflanzen kamen zur Blüte und zum Samenansatz, doch reifte der

Samen erst Ende Mai 1953 aus. Durch die späte Aussaat im Juni 1953 blieben die Rüben klein, so daß der Versuch sich nicht auswerten ließ.

Aus der Rübenernte 1952 wurde aus zahlreichen Stämmen eine erneute Auslese von roten olivenförmigen Rüben vorgenommen. Aus einem anderen Teil der Stämme wurden weiße oder gelbe Eliten entnommen. Aus diesen Eliten wurden 1953 260 Pärchen gebildet und diese durch Hanfstreifen isoliert zur Blüte gebracht. Es handelt sich also hierbei um die 2. Pärchenbildung im Züchtungsgang. Sie wurde in der F_2 vorgenommen.

1954 wurde die einzelpflanzenweise Samenernte der Pärchen nachkommenschaftsweise ausgesät. Die 300 Parzellen enthielten je 60 Pflanzen. Bei der Ernte

wurden die Rüben nach Form und Farbe ausgezählt. Durch Zusammenfassung nach Kreuzungen entstand die Tabelle 5.

Die zweimalige Bildung von Pärchen aus gleichartigen Rüben hat zu einer starken Vereinheitlichung der Stämme geführt. Die orangefarbenen Rüben sind fast völlig ausgemerzt. Bei den Auslesen auf „rot“ sind insgesamt noch 21,3% andersfarbige vorhanden. Aus der Zusammenstellung am Fuß der Tabelle 5, die den entsprechenden Zusammenstellungen der Tabellen 3 und 4 entspricht, geht hervor, daß die nochmalige Pärchenbildung und Auslese auf den Anteil an roten, gelben oder weißen Rüben außerordentlich wirksam war. Bei allen Stämmen, die auf „rot“ ausgelesen waren, sind jetzt 78,7% rote vorhanden. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Gruppen, die auf „weiß“ oder „gelb“ ausgelesen wurden.

Unter den 298 Nachkommenschaften des Jahres 1954 waren

1 reinweiße, 1 mit weniger als 10% Fehlfarben
0 reingelbe, 7 mit weniger als 10% Fehlfarben
36 reinrote, 34 mit weniger als 10% Fehlfarben

Dies Ergebnis bedeutet, daß ca. 80 Stämme vorliegen, die in bezug auf die Farbe entweder völlig einheitlich sind, oder nur vereinzelt Rüben mit falscher Farbe aufweisen.

Bezüglich der Form sind die Befunde nicht so eindeutig (6, 11). Die zahlreichen Übergänge zwischen Zuckerrüben- und Futterrübenform erschweren eine einwandfreie Klassifizierung der einzelnen Rübe. Als hauptsächlichstes Kriterium für die Zuordnung zur einen oder anderen Klasse wurde die Umrisslinie der Rübe verwendet. Ist die Seitenlinie der Rübe vom Hals zur Wurzelspitze konkav, gilt die Rübe als Zuckerrübe, ist sie konvex, als Futterrübe (Abb. 1). Voraussetzung für die Eingruppierung bei den Futterrüben war, daß die betreffende Rübe mindestens $\frac{1}{3}$ ihrer Länge, d. h. ca. 50% ihrer Masse, aus dem Boden gewachsen war. Das Herauswachsen der Rüben aus dem Boden ist übrigens stark von den Anbaubedingungen, d. h., vom absoluten Ertrag abhängig. Wenn bei einem und demselben Stamm bei einem Ertrag von 500 dz/ha die Rüben mit 50% ihrer Masse aus dem Boden ragen, dann tun sie dies bei 1000 dz/ha mit ca. 60–70%, während kleinere Rüben u. U. nur 20–30% aus dem Boden wachsen. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über das Auftreten von Zucker- und Futterrüben in der F_2 .

Die Auslese auf Futterrübenformen hat sich stark ausgewirkt. 85,6% der 1954 in den Nachkommenschaften vorhandenen Rüben haben mehr oder weniger ausgeprägte Futterrübenform. Dementsprechend ist die gesuchte Kombination „rot + Olivenform“ ebenfalls stark vertreten.

Aus der Ernte 1954 wurden ausschließlich rote, olivenförmige, weit aus dem Boden wachsende Rüben ausgelesen. Der Verzicht auf weitere Auslese von gelben und weißen Rüben geschah einmal aus Gründen der Arbeitskapazität, zum anderen, weil sich gezeigt hat, daß die gelben olivenförmigen Stämme meistens einen geringeren Gehalt an Nährstoffen hatten als die entsprechenden roten.

Nach einigen vorläufigen Versuchen in den Jahren 1951 und 1953 wurde 1954 erstmalig ein exakter Ver-

Tabelle 6. Auftreten von Zucker- und Futterrüben in der F_2 1954

Nr.	Kreuzung	Zahl der Rüben	Z	F
1	Kleinw. Z × Criewener I	228	60	168
3	„ × Eckend. rot	828	139	689
4	„ × Deutsche Barres	716	115	601
5	„ × Eckend. gelb	945	120	825
6	„ × Ovana	—	—	—
7	Kleinw. N × Criewener I	291	65	226
8	„ × Criewener II	99	11	88
9	„ × Eckend. rot	—	—	—
10	„ × Deutsche Barres	562	75	487
11	„ × Eckend. gelb	48	4	44
12	„ × Ovana	386	46	340
13	Kleinw. E × Criewener I	229	37	192
14	„ × Criewener II	142	24	118
15	„ × Eckend. rot	1903	195	1708
16	„ × Deutsche Barres	98	79	19
17	„ × Eckend. gelb	197	9	188
18	„ × Ovana	493	65	428
19	Spontane Kreuzungen	4 293	612	3681
Gesamt:		11 458	1656	9802
%		100,0	14,4	85,6

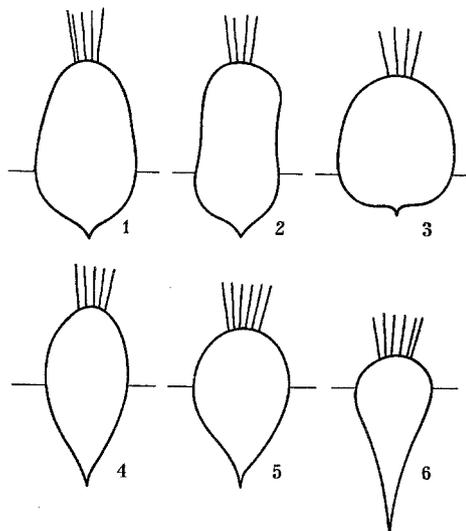


Abb. 1. Formen von Futter- und Zuckerrüben
1–5 Futterrüben, 6 Zuckerrübe

sich zur Feststellung der Leistungsfähigkeit der neuen Formen angelegt.

Von der Einzelpflanzensamenernte der Pärchen 1953 wurden kleine Proben entnommen und entsprechend den Stämmen von 1952 zusammengesüht. Es wurden nur die 10 besten Stämme von 1952 verwendet. Es sind ausschließlich Nachkommen der „Spontanen Kreuzungen“. Zum Vergleich wurden die Kleinwanzlebener Zuckerrübe N (Nr. 24) und die Criewener gelbe Futterrübe (Nr. 23) mit angebaut. Außerdem war in der Prüfung eine F_1 von 11 neuen Kreuzungen enthalten. (Siehe unten!) Diese 25 Versuchsglieder wurden in einem Versuch nach der Methode des Zweisatzgitters geprüft. Die Zahl der Teilstücke war 6. Die Ergebnisse dieser Prüfung sind in Tabelle 7 wiedergegeben.

Die Erträge an Rüben waren im Jahre 1954 außergewöhnlich hoch. Eine Ernte von 700 dz/ha von der Criewener gelben Futterrübe liegt für Müncheberger Verhältnisse weit über dem Normalen. Der Zuckerrüben-ertrag von 400 dz/ha mit einem Refraktometerwert von 21% liegt auf der gleichen Höhe wie in den

besten Rübengebieten. Zurückzuführen ist diese Überhöhung der Ernte auf das kühle Wetter im Sommer 1954, verbunden mit reichlichen Niederschlägen. Dadurch ist eine gewisse Nivellierung der Massen- und Nährstoffträge eingetreten. Die Differenz zwischen dem Ertrag an Nährstoffen bei Zucker- und Futterrüben, die in anderen Jahren 60–70% betrug, ist auf die Hälfte reduziert. Die Reihenfolge Criewener gelbe, Müncheberger rote und Zuckerrübe, die

	Nährstoffe in dz/ha	rel.
Criewener	62	100
Müncheberger	82	132
Zuckerrüben	98	159

Das ursprüngliche Ziel, Futterrüben mit der Nährstoffleistung der Zuckerrüben zu züchten, ist damit zwar nicht erreicht, doch ist die negative Korrelation zwischen Masse und Nährstoffgehalt gebrochen.

Tabelle 7. Anbauprüfung 1954 von Stämmen der Müncheberger roten Futterrübe

Nr.	Massenertrag			%	Trockensubstanz			Blattertrag		
	dz/ha	rel.	Sich.		dz/ha	rel.	Sich.	dz/ha	rel.	Sich.
1	559	80,6	000	12,9	71,89	116,8	+++	142	130,3	+++
2	553	79,7	000	12,7	70,30	114,2	++	168	154,6	+++
3	552	79,5	000	13,3	73,43	119,2	+++	153	140,4	+++
4	533	76,8	000	13,3	70,95	115,2	++	152	139,8	+++
5	441	63,5	000	13,0	57,48	93,4	—	163	149,7	+++
6	454	65,4	000	13,1	59,41	96,5	—	141	129,4	+++
7	533	76,8	000	13,9	74,11	120,4	+++	146	134,2	+++
8	567	60,0	000	11,9	67,33	109,4	+	128	117,9	+++
9	561	80,8	000	13,3	74,73	121,4	+++	151	139,0	+++
10	468	67,5	000	13,6	63,65	103,4	—	124	113,6	+++
23	694	100,0	—	8,9	61,57	100,0	—	109	100,0	—
24	406	58,5	000	20,6	83,71	136,0	+++	176	161,8	+++
GD 5%	64	9,2	—	—	5,53	9,0	—	4	3,7	—
1%	84	12,2	—	—	7,35	11,9	—	5	4,6	—
0,1%	109	15,7	—	—	9,51	15,4	—	7	6,4	—

Tabelle 8. Morphologische Eigenschaften der geprüften Stämme (Tab. 7).

Nr.	Kreuzung	Zahl	Rübenfarbe %				Futterrüben %	Teil i. B. %	Allg. Urteil
			weiß	gelb	orange	rot			
1	Sp. Kr. 19/1	265	11,9	8,2	0,0	79,9	95,5	62,5	g
2	„ „	267	1,9	11,2	0,0	86,9	94,0	61,6	s. g.
3	„ „	247	12,1	2,0	0,4	85,5	90,7	69,1	g
4	„ „	259	3,0	10,4	0,0	86,6	93,0	61,6	g
5	„ 19/2	245	9,0	2,8	0,0	88,2	94,3	60,0	g
6	„ „	275	10,9	8,7	0,4	80,0	92,0	66,6	m—g
7	„ „	261	5,7	15,7	0,0	78,6	82,0	68,3	g
8	„ 19/3	279	3,3	6,8	2,2	87,7	97,1	62,5	sg—g
9	„ „	281	1,8	10,3	0,0	87,9	90,7	73,3	g
10	„ „	278	1,1	23,0	0,0	75,9	84,2	71,6	g
23	Criew. g, H. Z.	277	0,4	99,6	0,0	0,0	100,0	43,3	s. g.
24	Kleinw. E, H. Z.	306	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,1	schl.

nach den bisherigen Erfahrungen durch die Zahlen 100:140:160 charakterisiert ist, weist 1954 die Werte 100:120:135 auf. Die Gunst der Witterung wurde von der Criewener besonders gut genutzt. Trotzdem liegen die besten Stämme (Nr. 3, 7, 9) in ihrem Nährstofftrag näher an der Zuckerrübe als an der reinen Massentrübe Criewener gelbe.

Hinsichtlich des Blattertrages (7) ist das Verhältnis noch günstiger. Der Stamm Nr. 2 hat einen Blattertrag gebracht, der sich nicht nennenswert von dem der Zuckerrübe unterscheidet. Der Blattertrag der Criewener ist in normalen Jahren so gering, daß seine Einbringung nicht lohnt. Durch die Steigerung um ca. 50% kommen die betreffenden Stämme erstmalig in den Bereich derjenigen Sorten, bei denen eine Blatternte durchgeführt wird. Der Nährstofftrag verschiebt sich gegenüber der Criewener dadurch um weitere 15–20%. Der Nährstoffgehalt der Blätter ohne Köpfe wurde mit 8% angesetzt.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände sieht das Bild wie folgt aus:

Über die morphologischen Eigenschaften der 10 geprüften Stämme gibt Tabelle 8 Auskunft.

Es muß daran erinnert werden, daß die in Tab. 7 u. 8 aufgeführten Stämme ausschließlich aus spontanen Kreuzungen stammen. Die aus planmäßigen Kreuzungen sich ableitenden Stämme entsprechen nach dem augenblicklichen Stand der Dinge bessere Leistungen.

Durch die Anwendung der Pärchenmethode ist erreicht

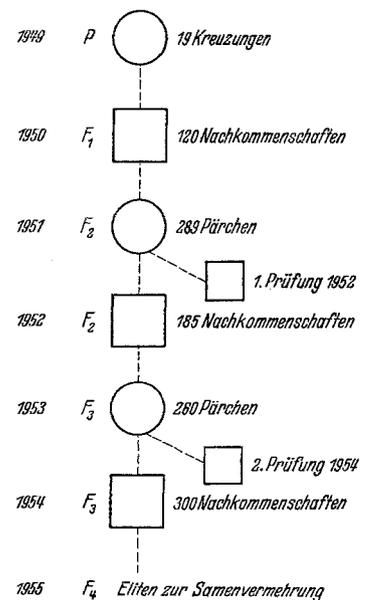


Abb. 2. Schema zur Futterrübenzüchtung. Abstammung des 1954 vorhandenen Rüben-Zuchtmaterials

worden, daß wenige Jahre nach der Kreuzung Stämme von einer Einheitlichkeit vorliegen, wie sie ohne Anwendung derselben erst nach 5—6 Generationen, d. s. 10—12 Jahre, zu erreichen ist. Da die methodische Seite Hauptzweck der Versuche war, kann es als glänzender Erfolg gewertet werden, daß schon nach 5 Jahren zahlreiche konstante Stämme vorliegen. (Siehe Tabelle 5).

In Abb. 2 ist der Werdegang der 1954 vorliegenden Stämme dargestellt.

Heterosisversuch

In einer weiteren Versuchsserie wurde die Frage geprüft, ob bei Kreuzungen zwischen Futter- und Zuckerrüben in der F_1 ein Heterosiseffekt auftritt. Dieser Versuchsreihe liegt folgender Gedankengang zugrunde:

1953 wurden folgende Kreuzungen durchgeführt:

- 11 Teutonia × Dickwanst
- 12 Teutonia × Kleinwanzlebener E
- 13 Teutonia × Kleinwanzlebener Z
- 14 Teutonia × Kleinwanzlebener N
- 15 Teutonia × Criewener
- 16 Dickwanst × Kleinwanzlebener E
- 17 Dickwanst × Kleinwanzlebener Z
- 18 Dickwanst × Kleinwanzlebener N
- 19 Dickwanst × Criewener
- 20 Kleinwanzlebener E × Criewener
- 21 Kleinwanzlebener Z × Criewener
- 22 Kleinwanzlebener N × Criewener

Von den beiden Elternsorten wurden je 16 Rüben vermischt ausgepflanzt. Die einzelnen Kreuzungsgruppen wurden räumlich isoliert.

Tabelle 9. Anbauprüfung der F_1 von Kreuzungen zwischen Futter- und Zuckerrüben

Nr.	Massenertrag			%	Trockensubstanz			Blattertrag		
	dz/ha	rel.	Sich.		dz/ha	rel.	Sich.	dz/ha	rel.	Sich.
11	571	82,2	000	11,4	65,24	106,0	—	152	139,1	+++
12	454	65,4	000	14,9	67,56	109,7	+	160	146,8	+++
13	411	59,2	000	16,4	67,58	109,8	+	145	133,0	+++
14	509	73,4	000	14,8	75,19	122,1	+++	162	148,9	+++
15	634	91,3	—	10,3	65,45	106,3	—	134	123,1	+++
16	502	72,3	000	14,5	72,61	117,9	+++	160	147,1	+++
17	469	65,2	000	15,9	74,60	121,2	+++	153	140,1	+++
18	468	65,1	000	16,2	75,83	123,2	+++	171	157,3	+++
19	546	78,7	000	11,8	64,30	104,4	—	151	139,0	+++
20	538	77,5	000	13,7	73,73	119,7	+++	148	135,8	+++
21	411	59,2	000	15,6	64,36	110,7	+	150	137,3	+++
22	459	66,2	000	16,4	75,38	122,4	+++	166	152,8	+++
23	694	100,0	—	8,9	61,57	100,0	—	109	100,0	—
24	406	58,5	000	20,6	83,71	136,0	+++	176	161,8	+++
GD 5%	64	9,2	—		5,53	9,0	—	4	3,7	—
1%	84	12,2	—		7,35	11,9	—	5	4,6	—
0,1%	109	15,7	—		9,51	15,4	—	7	6,4	—

Tabelle 10. Form- und Farbspaltung bei Kreuzungen von Futter- und Zuckerrüben (Tabelle 9)

Nr.	Kreuzung	Zahl	Rübenfarbe in %				Futterrüben %	Teil i. B. %	Allg. Urteil
			weiß	gelb	orange	rot			
11	T. × Dickw.	275	26,2	17,1	5,1	51,6	90,2	65,0	g
12	T. × Kl. E	270	17,4	58,9	1,8	21,9	67,8	83,3	g
13	T. × Kl. Z	264	26,9	51,9	1,5	19,7	58,7	80,0	m
14	T. × Kl. N	274	8,8	57,3	3,3	30,6	69,3	80,0	g
15	T. × Criew.	242	1,2	63,2	5,0	30,6	97,5	53,3	s. g
16	Dickw. × Kl. E	302	95,7	1,0	0,0	3,3	65,6	81,6	m
17	Dickw. × Kl. Z	296	97,6	1,4	0,0	1,0	56,1	80,0	m
18	Dickw. × Kl. N	289	94,1	2,4	0,0	3,5	46,0	81,6	m
19	Dickw. × Criew.	303	58,4	17,2	0,6	23,8	81,2	67,5	m—g
20	Kl. E × Criew.	295	30,2	46,8	0,0	23,0	69,5	70,0	g
21	Kl. Z × Criew.	290	55,2	28,3	0,0	16,5	43,4	84,1	schl.
22	Kl. N × Criew.	280	30,7	31,4	0,4	37,5	66,1	80,1	m—g
23	Criew. H. Z.	277	0,4	99,6	0,0	0,0	100,0	43,3	s. g
24	Kl. N H. Z.	306	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,1	schl.

Wenn der Heterosiseffekt bei derartigen Kreuzungen sehr groß ist, also der Nährstofftrag mit einem Schlage auf die Höhe der Zuckerrüben steigt oder diese übertrifft, dann kann es von der Praxis hingenommen werden, daß die Konsumrüben ein buntes Formen- und Farbgemisch darstellen. Es ist sogar denkbar, daß bei Verwendung bestimmter Sorten oder Stämme der Kreuzungseltern die Streubreite in bezug auf Form und Farbe in engen Grenzen bleibt.

Ein 1953/54 unternommener Vorversuch sollte über die Höhe des Heterosiseffektes Auskunft geben.

1954 wurde das gruppenweise geerntete Saatgut zur Anlage der 2. Hälfte des oben angeführten Zweisatzgitter-Versuches verwendet. Als Vergleich diente ebenfalls Criewener gelbe (Nr. 23) und Kleinwanzlebener N (Nr. 24). Die Ergebnisse sind in Tab. 9 wiedergegeben.

Der Massenertrag bleibt meistens erheblich hinter demjenigen der Criewener zurück. Infolge des bei manchen Kreuzungen recht hohen Gehalts weisen die meisten Nachkommenschaften einen stark gesicherten Mehrertrag an Nährstoffen auf. Der Blattertrag ist ebenfalls stark erhöht.

Im großen und ganzen ist mit den Kreuzungen nicht mehr erreicht als mit den durch Pärchenzüchtung gewonnenen Stämmen. Hinzu kommt, daß die Rüben in Form und Farbe stark variieren (siehe Tab. 10).

Die Kreuzungsnachkommenschaften sind entweder in Form und Farbe einigermaßen einheitlich (Nr. 15), haben dann aber keine hohe Leistung, oder sie haben eine hohe Nährstoffleistung, enthalten dann aber eine große Zahl von Zuckerrübenformen (Nr. 16, 17, 18). Gleichzeitig wachsen diese mit dem größten Teil ihres Körpers in den Boden.

Da die F_1 -Ramsche der Kreuzungen nicht in der Leistung befriedigen und im Hinblick auf die Formenmannigfaltigkeit das tragbare Maß überschreiten, führt dieser einfache Weg nicht zum Ziel. Um eine erhebliche Heterosiswirkung zu erhalten, muß doch auf Inzuchtlinien zurückgegriffen werden, Es müssen Linien für die Kreuzung verwendet werden, die in Form- und Farbeigenschaften homozygot sind und eine gute Kombinationsfähigkeit besitzen.

Zusammenfassung

Nach allgemeinen Betrachtungen über die Berechtigung des Futterrübenanbaues werden Versuche beschrieben, deren Ziel es ist, Futterrübentypen zu schaffen, die in der Massenleistung nicht wesentlich hinter den Massenrüben zurückbleiben, deren Gehalt aber so hoch ist, daß die Nährstoffleistung in den Bereich der Zuckerrüben gelangt. Mehr noch als dem Ziel der Schaffung neuer Sorten dienten die Versuche der Anwendung der Pärchenmethode in der Futterrübenzüchtung.

Es wurden 1949 Kreuzungen zwischen Futter- und Zuckerrübensorten durchgeführt. Aus der F_1 wurden Pärchen gebildet und diese isoliert zur Blüte gebracht. Der Nachbau dieser Pärchen wurde nach Form und Farbe ausgezählt. Es ergab sich, daß weiße, gelbe und rote Rüben zu je einem Drittel in dem Gesamtmaterial vertreten waren.

Aus bestimmten Stämmen wurden gelbe, aus anderen weiße, aus wieder anderen rote olivenförmige Eliten ausgelesen.

Aus diesen wurden 1953 erneut Pärchen gebildet, deren Nachkommenschaften 1954 ebenfalls nach

Form- und Farbeigenschaften analysiert wurden. Es zeigte sich, daß bei den Auslesen auf rote olivenförmige Rüben der Anteil an Idealformen auf ca. 80% gestiegen war. Es lagen bereits nach 2 Generationen ca. 80 Stämme vor, die entweder rein rot waren oder nur vereinzelte fehlfarbene Rüben aufwiesen.

Die Massenleistung dieser neuen Stämme betrug ca. 80% derjenigen der Criewener gelben Futterrüben, der Gehalt lag um 13% und die Nährstoffleistung bis 20% über derjenigen der Criewener Rüben. Die im gleichen Versuch mitgeprüften Zuckerrüben hatten eine Mehrleistung an Nährstoffen von 36%.

In einer weiteren Versuchsserie wurden Kreuzungsnachkommenschaften von Futterrüben \times Zuckerrüben auf ihren Heterosiseffekt geprüft. Die Nährstoffleistung dieser Stämme war zwar relativ hoch, doch war die Streuung in bezug auf Form und Farbe größer als von der Praxis tragbar.

Literatur

1. ANONYMUS: Bericht über die Ergebnisse der Hauptprüfung mit Runkelrüben 1947 und 1948. Ministerium für Land- und Forstwirtschaft der DDR (1949).
2. BONNE, C.: Die Züchtung von Rüben zur Verwendung als Zucker- oder als Futterrüben. Zuckerrübenbau 23, 1-6 (1941).
3. ERDMANN, K.: Verfahren zur Erzielung von vollwertigen Samenträgern der Beta-Rüben im ersten Vegetationsjahr mit Hilfe von Kälte-Behandlung. Züchter 20, 201-296 (1950) und 21, 110-115 (1951).
4. KLEIN: Möglichkeiten der Ertragssteigerung bei Zucker- und Futterrüben sowie weiteren Kulturpflanzen. Deutsche Landwirtschaft 363-365 (1952).
5. NEUWEILER, E.: Anbauversuche mit Runkelrüben. Landw. Jahrbuch der Schweiz 497-508 (1936).
6. NICOLAISEN, W. und H.-U. BAENSCH: Untersuchungen über Formeigenschaften von Futter- und Zuckerrüben. Pflanzenbau 19, 188-215 (1943).
7. OHL, R.: Rettet das Rübenblatt! Deutsche Landwirtschaft 1951, H. 10, S. 513-516.
8. PLAUT, M.: Der Rübenversuch und die Bewertung der Rübensaart. Fortschritte der Landw. 1930, Heft 2 und 3.
9. ROSENKRANZ, O.: Vorteile des Pommitzter Rüben-Ernte-Verfahrens. Deutsche Landwirtschaft 1952, H. 9, S. 460-463.
10. SCHNEIDER, Fr.: Beitrag zur Methodik der Unterscheidung von Futterrübensorten. Pflanzenbau 10, 289-296 (1934).
11. SENGBUSCH, R. v.: Pärchenzüchtung unter Ausschaltung von Inzuchtschäden. Forschungsdienst 1940, Bd. 10, H. 6, S. 545-549.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin)

Temperatur und Licht als blühinduzierende Faktoren bei der Zuckerrübe

(2. Mitteilung)

Von PETER CURTH

Mit 10 Textabbildungen

Galt in der vorigen Mitteilung „Temperatur und Licht als blühinduzierende Faktoren bei der Zuckerrübe (1. Mitteilung)“ das besondere Interesse den Einzelfaktoren a) Rübenalter zu Beginn der Temperatureinwirkung, b) Kältebehandlungsdauer und c) tägliche Lichtperiode, so wurde diesmal neben einer wiederholten Bearbeitung des Langtags-Kurztagsphänomens besonders der Spektralbereich auf die blühinduzierende Wirkung hin untersucht. Da dieser

Faktor meines Wissens von anderen Autoren bisher wenig bearbeitet wurde, konnten Vergleiche mit den eigenen Ergebnissen nicht angestellt werden. Die weiter unten aufgeführte Literatur behandelt in der Mehrzahl allgemeinere Fragen der photothermischen Blühinduktion.

Zuvor möge die erste grafische Darstellung dazu dienen (Abb. 1), sich einen Überblick über die wichtigsten Komponenten der Temperatur- und Lichtein-