

Nachdem so die Möglichkeit einer Einzelpflanzenauslese nach Qualität bewiesen ist, wäre es wünschenswert, wenn in Zukunft eine Methode gefunden würde, die die Massenuntersuchungen von Eiweiß erleichterten. Für die Fettbestimmung bedeutet die LEITHESche Methode<sup>1</sup> mit Hilfe des Eintauchrefraktometers bereits einen erheblichen Fortschritt und liefert für die erste Auslese ausreichend genaue Werte.

Tabelle 10. Geordnet nach Kornzahl pro Hülse.

	K.-Zahl	Eiweiß M %
Einzelpflanze I.		
1 Korn . . . . .	—	—
2 Korn (1 verk.) . . . . .	12	31,5
2 Korn . . . . .	32	27,9
3 Korn (1 verk.) . . . . .	15	29,2
3 Korn . . . . .	29	28,0
4 Korn . . . . .	—	—
Einzelpflanze II.		
1 Korn . . . . .	4	40,3
2 Korn (1 verk.) . . . . .	15	41,5
2 Korn . . . . .	32	39,6
3 Korn (1 verk.) . . . . .	19	40,5
3 Korn . . . . .	21	38,5
4 Korn . . . . .	4	37,5

<sup>1</sup> W. LEITHE, Wien: Angew. Chem. 47, 734 (1934). Desgl. 48, 414 (1935). Chemiker-Ztg. 59, 325 (1935). K. SCHARRER u. H. LAMEL: Fette u. Seifen 45, 262 (1938). Die landw. Versuchsst. 129, 164 (1938).

Tabelle 10. Fortsetzung.

	K.-Zahl	Eiweiß M %	K.-Zahl	Fett M %
Einzelpflanze III.				
1 Korn . . . . .	3	40,1	5	16,0
2 Korn (1 verk.) . . . . .	2	40,8	4	14,9
2 Korn . . . . .	17	39,8	23	15,7
3 Korn (1 verk.) . . . . .	3	36,9	5	16,0
3 Korn . . . . .	21	38,6	3	15,7
Einzelpflanze IV.				
1 Korn . . . . .	5	31,9	4	21,1
2 Korn (1 verk.) . . . . .	—	—	—	—
2 Korn . . . . .	14	30,3	13	19,4
3 Korn (1 verk.) . . . . .	13	28,8	11	21,4
3 Korn . . . . .	21	27,8	25	20,4
Einzelpflanze V.				
1 Korn . . . . .	4	32,1	2	19,7
2 Korn (1 verk.) . . . . .	3	29,3	2	21,4
2 Korn . . . . .	14	30,0	15	20,7
3 Korn (1 verk.) . . . . .	9	30,2	9	20,6
3 Korn . . . . .	55	29,4	58	21,8

Für die Eiweißbestimmung aber muß vorläufig immer noch im wesentlichen auf die schon 1883 veröffentlichte Kjeldahlmethode zurückgegriffen werden, da der Fehler einer kolorimetrischen Methode in der bisher ausgearbeiteten Form<sup>1</sup> bei der Soja, wegen ihres hohen Eiweißgehaltes, zu groß wird.

<sup>1</sup> F. WERR: Landw. Jahrb. 84, 27 (1937).

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut, Müncheberg/Mark.)

## Untersuchungen zur Züchtung des Topinamburs (*Helianthus tuberosus*).

Von G. Stelzner und P. Schwarze.

Nach der Gründung des Müncheberger Institutes wurde auf Veranlassung von Prof. BAUR die Züchtung des Topinamburs in Angriff genommen. BAUR sah im Topinambur eine Pflanze, die nach züchterischer Verbesserung für leichte Böden eine ähnliche Bedeutung erlangen könnte, wie sie die Zuckerrübe für schwere besitzt.

WAGNER (1, 2, 3) und v. WETTSTEIN (5) sammelten zahlreiche Topinamburherkünfte und andere knollentragende Helianthus-Arten als Ausgangsmaterial für die Züchtung. Um einen Einblick in die Werteeigenschaften des Topinamburs zu erhalten, wurden von v. WETTSTEIN und MEYLE (4) Anbauversuche über Düngung, Standweiten und Sorten durchgeführt. Daneben wurden versuchsweise die Kraut- und Knollen-ernten an Vieh verfüttert. Die Züchtung neuer Topinambursorten ist unter unserem Klima sehr

erschwert, da die Samen nur ausnahmsweise im Freiland ausreifen. Diese Schwierigkeiten konnten zum Teil durch besondere Anzuchtverfahren behoben werden. Um aber eine möglichst große Anzahl von Samen zu erhalten, wurden Topinamburklone in wärmeren Ländern, wie in Spanien, Ägypten und der Türkei angebaut. Hierdurch gelang es, die Züchtung auf breiterer Basis durchzuführen.

In den letzten Jahren stand die Prüfung des Zuchtmaterials auf Kraut- und Knollen-ertrag im Vordergrund, und um die tatsächliche Leistungsfähigkeit zu erfassen, wurden bei etwa 100 Klonen Trockensubstanz und Eiweißgehalt bestimmt und an Hand dieser Zahlen vereinfachte Auslesemethoden erarbeitet.

Der Trockensubstanzgehalt des Krautes schwankt zwischen 22,5 und 40,5 % und beträgt im Durchschnitt aller untersuchten Klone

29,5%. Der durchschnittliche Rohproteingehalt der Grünmasse liegt bei 1,2%, der niedrigste Wert bei 0,59 und der höchste bei 3,4%. Die entsprechenden Werte für die Trockensubstanz betragen 4,1 bzw. 1,8 und 7,3%. Das Kraut des Topinamburs ist demnach nicht besonders eiweißreich und verhält sich ähnlich wie der Grünfüttermais. Nach unseren Untersuchungen sind die Schwankungen im Eiweißgehalt in erster Linie von der Blattmasse abhängig. Bei 12 Klonen machte in den extremen Fällen der Blattanteil 39 bzw. 53% der gesamten Krauternte aus, und der Rohproteingehalt der Blätter war im Vergleich zu dem der Stengel mehr als doppelt so hoch. Für die Züchtung ergibt sich daraus die wichtige Folgerung, daß durch Auslese blattreicher Typen Sorten mit hohem Eiweißgehalt erfaßt werden können.

Zum Vergleich der Leistungen wurde der Ertrag an Trockensubstanz und Rohprotein je Hektar errechnet. Von den geprüften Stämmen brachten 3 mehr als 110 dz/ha Trockensubstanz und 5 mehr als 4 dz/ha Rohprotein. Im Durchschnitt aller Klone wurden an Kraut beim Schnitt im Oktober 1937 70,8 dz Trockensubstanz mit 2,9 dz Rohprotein vom Hektar geerntet (Tabelle 1).

Tabelle 1. Krauterträge.

Nr.	Kraut dz/ha	Trockensubstanz in		Rohprotein in	
		%	dz/ha	% der Frischsubst.	dz/ha
27	104	29,2	30,4	0,91	0,9
65	420	30,5	128,1	0,95	4,0
∅ aller unters. Klone	240	29,5	70,8	1,20	2,9

Der Trockensubstanzgehalt der *Knollen* liegt sehr niedrig, zwischen 15,8 und 24,7%, im Mittel beträgt er 19,5%. Der Rohproteingehalt,

der zwischen 0,81 und 1,63 in der Frischsubstanz (Mittel 1,37%) und zwischen 3,88 und 9,31 in der Trockensubstanz (Mittel 7,11%) schwankt, liegt über dem des Krautes.

Tabelle 2. Knollenerträge.

Nr.	Knollen dz/ha	Trockensubstanz in		Rohprotein in	
		%	dz/ha	%	dz/ha
27	72	20,8	15,0	1,32	0,95
4	324	20,5	66,4	1,55	5,02
∅ aller unters. Klone	187	19,5	36,5	1,37	2,56

Die Knollenerträge (Tabelle 2) sind niedriger als die Krauterträge. Die im Herbst 1937 ermittelten Werte liegen zwischen 72 und 324 dz/ha. Zwischen Kraut- und Knollenernte besteht eine Beziehung derart, daß in der Regel hoher Krautertrag mit hohem Knollenertrag gekoppelt ist, wie folgende Zusammenstellung der geprüften Klone zeigt:

92	140	220	228	240	252	213	304	Knollenertrag dz/ha
100	150	200	250	300	350	400	550	Krautertrag dz/ha

Es sind aber auch einige Stämme vorhanden, bei denen diese Beziehung nicht so eng ist, so daß die Möglichkeit besteht, Sorten mit einseitiger Leistung, Knollen- oder Grünfütter-sorten, zu züchten.

Nr. 9 der nachstehenden Tabelle ist ein Beispiel für kombinierte Leistung. Nr. 36 würde einem Knollen-, Nr. 10 einem Grünfütter-topinambur entsprechen. Bei Nr. 36 ist anteilmäßig die Knollenleistung hoch, sie ist aber nicht in dem Maße gesteigert, daß sie den Ausfall infolge der verminderten Krautleistung ausgleicht.

Beim Schnitt im Spätherbst sind die Stengel verhältnismäßig hart und werden vom Vieh im

Tabelle 3. Leistung des Topinamburs bei Kraut- und Knollenernte, Anbaujahr 1937.

Nr.	Kraut			Knollen			Kraut und Knollen	
	Frishsubstanz dz/ha	Trockensubstanz dz/ha	Rohprotein dz/ha	Frishsubstanz dz/ha	Trockensubstanz dz/ha	Rohprotein dz/ha	Trockensubstanz dz/ha	Rohprotein dz/ha
9	280	72,8	3,1	260	47,3	3,6	120,1	6,7
36	144	45,4	1,3	188	40,2	1,6	85,6	2,9
10	312	90,5	3,3	192	33,4	2,3	123,9	5,6
∅ aller unters. Klone	240	70,8	2,9	187	36,5	2,6	107,3	5,5

frischen Zustande nur ungern gefressen. Zur Vermeidung dieses Nachteiles wurde das Kraut 1937 bei 6 verschiedenen Klonen früher geschnitten und der Nachwuchs festgestellt (Tabelle 4).

Tabelle 4. Schnittzeitenversuch.

	Kraut- ertrag i. Schnitt dz/ha	Nach- wuchs dz/ha	insgesamt dz/ha	Knollen- ertrag dz/ha
I. Grünfütter- schnitt am 30. 7.	79,1	20,7	99,8	48,0
I. Grünfütter- schnitt am 26. 8.	162,1	—	162,1	53,7
I. Grünfütter- schnitt am 20. 10.	208,3	—	208,3	174,1

Es zeigte sich, daß der Nachwuchs sehr gering ist und durch frühen Schnitt die Gesamtleistung sehr vermindert wird. Die höchsten Erträge werden bei später Krauternte erzielt. Das besonders starke Sinken der Knollenernte durch den frühen Schnitt ist erklärlich, da die Knollenbildung erst im August beginnt (v. WETTSTEIN, 5). Das Wachstum des Krautes hört zu dieser Zeit auf, und die dann gebildeten Assimilate werden in die Knollen abgeleitet.

Es war zu erwarten, daß sich höchste Knollenerträge dann erzielen lassen, wenn das Kraut nicht geschnitten und die Knollen im Frühjahr geerntet werden. Die Ergebnisse bei einseitiger und doppelter Nutzung sind aus der folgenden Tabelle 5 ersichtlich.

Die Untersuchungen an den einzelnen Klonen, insbesondere auch deren Durchschnittsergebnisse, zeigen, daß bei einseitiger Nutzung die Knollenerträge höher sind als bei doppelter Nutzung. Der Trockensubstanzgehalt erhöht sich im ersten Fall um 2,3%, für den Rohprotein-

gehalt hingegen wurde eine nur sehr geringe Steigerung von 0,2% festgestellt. Wird also Topinambur nur wegen der Knollen angebaut, so dürfte das Kraut nicht geschnitten werden. Letzteres müßte jedoch geschehen, wenn eine möglichst hohe Futterleistung erzielt werden soll. Trockensubstanz- und Rohprotein-ertrag lassen sich dadurch ungefähr auf das Doppelte steigern. Diese Nutzung ist die wirtschaftlichere; denn auch die Knollen des Topinamburs werden heute vorwiegend nur als Futtermittel verwendet. Bei der Züchtung ist also die Gesamtleistung zu berücksichtigen, d. h. es sind Sorten mit höchster Kraut- und Knollenleistung anzustreben.

Aus der Zusammenstellung der Klone nach ihren Erträgen ergibt sich, daß diejenigen mit hohem Knollenertrag gleichzeitig hohe Krautleistung besitzen. Bei Auslese unter den Sämlingen können demnach diejenigen mit nur geringer Krautentwicklung ausgeschieden werden. Mit der Auslese blattreicher Typen wird gleichzeitig eine solche auf hohen Eiweißgehalt getroffen. Für die Bestimmung der Trockensubstanz ergab das spezifische Gewicht keine übereinstimmenden Werte, hingegen eignet sich der Refraktometerwert, der ungefähr 2% niedriger als die Gesamttrockensubstanz liegt. Die Untersuchungen bringen sehr deutlich zum Ausdruck, daß sich die Schwankungen von Rohprotein- und Trockensubstanzgehalt weit weniger auf die Gesamtleistung auswirken als die Schwankungen in den Hektarerträgen. Daher können eiweißreiche Typen nur dann als wertvoll bezeichnet werden, wenn sie gleichzeitig hohe Leistung aufweisen.

## Literatur.

I. WAGNER, S.: Ein Beitrag zur Züchtung des Topinamburs und zur Kastration bei Helianthus. Z. Züchtg A 17, 563—582 (1932).

Tabelle 5. Leistungsfähigkeit des Topinamburs bei einseitiger und doppelter Nutzung, Anbaujahr 1937.

Nr.	Nur Knollennutzung			Kraut und Knollennutzung			
	Knollen dz/ha	Trocken- substanz dz/ha	Rohprotein dz/ha	Kraut dz/ha	Knollen dz/ha	Trock.subst. Kr. + Kn. dz/ha	Rohprotein Kr. + Kn. dz/ha
1	296	64,5	4,5	244	280	121,0	8,6
9	292	58,7	4,6	280	260	120,1	6,7
16	112	24,2	1,6	120	84	51,4	3,1
∅ der unters. Klone	218	47,5	3,0	240	187	107,3	5,5

2. WAGNER, S.: Topinambur als Ersatz für Zuckerrüben. *Züchter* 1, 190—193 (1929).

3. WAGNER, S.: Artkreuzungen in der Gattung *Helianthus*. *Z. Abstammungslehre* 61, 76—146 (1932).

4. WETTSTEIN-WESTERHEIM, W. v., u. A. MEYLE:

Topinambur als Futterpflanze. *Züchter* 4, 66—70 (1932).

5. WETTSTEIN-WESTERHEIM, W. v.: Über die Züchtung von *Helianthus tuberosus* (Topinambur). *Züchter* 10, 9—14 (1938).

(Aus dem Züchtungsinstitut „Øtoftegaard“, Taastrup, Dänemark, und der genetischen Abteilung der Kgl. Landw. Hochschule, Kopenhagen, Dänemark.)

## Colchicininduzierte Polyploidie bei *Beta vulgaris* L.

Von **K. J. Frandsen.**

Sowohl vom theoretischen wie auch vom züchterischen Gesichtspunkte aus sind polyploide Pflanzen von großem Interesse. Spontan auftretende polyploide Pflanzen sind schon seit langem bekannt, aber die Verwendung der Polyploidie als Züchtungsgrundlage setzt voraus, daß man über Methoden zu einer experimentellen

Es bedeutete deshalb einen großen Fortschritt, als BLAKESLEE und AVERY 1937 die Ergebnisse der Colchicinbehandlung veröffentlichten, die in bezug auf Effektivität die bisher bekannten Methoden weit übertrifft. In diesem Jahre sind dann auch viele Fälle beschrieben worden, in welchen die Colchicinbehandlung —



A



B

Abb. 1. A und B zeigen diploide und tetraploide Sprosse von zwei verschiedenen Rüben. Auf beiden Bildern ist der tetraploide Sproß links.

Erzeugung von chromosomverdoppelten Pflanzen verfügt.

Die bisher bekannten Methoden, nämlich die Callusmethode (WINKLER 1916, JØRGENSEN 1928) und die Temperaturschockmethode (RANDOLPH 1932, SCHLÖSSER 1936), sind jedoch verhältnismäßig unsicher in der Anwendung oder setzen eine Möglichkeit zur Callus- und Sprossenbildung voraus, die bei weitem nicht bei allen Pflanzen und nur bei sehr wenigen Kulturpflanzen vorhanden ist.

Der Züchter, 11. Jahrg.

in der einen oder anderen Weise vorgenommen — das Auftreten von polyploiden Pflanzen ergeben hat. Die in solchen experimentell erzeugten Polyploiden enthaltenen wirtschaftlichen Möglichkeiten sind wohl von gewissen Seiten überschätzt worden, andererseits darf man in der Züchtungsarbeit keine Möglichkeit unbeachtet lassen, um durch eine erweiterte Variation das Material zu verbessern.

Zu den Versuchen, von den gebauten Beta-