

DER ZÜCHTER

11. JAHRGANG

JANUAR 1939

HEFT 1

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Gießen.)

Grundsätzliches zur chemischen Auslese bei der Sojazüchtung.

Von **G. Sessous** und **K. Schiffer**.

Die Möglichkeit, in Deutschland den Anbau der Sojabohnen einzuführen, hing zunächst davon ab, Sorten zu schaffen, die bei der notwendigen Frühreife einen zufriedenstellenden Ertrag liefern. Frühreife — d. h. verhältnismäßig kurzlebige — aber ertragsarme und in ihrer niedrigen Form niemals für einen Großanbau in Betracht kommende Formen, waren lange bekannt; ebenso langlebige, die hohen Wuchs mit reichem Kornertrag vereinigen, aber nur unter günstigsten Umständen bei uns zur Reife gebracht werden konnten. Erst nachdem es den Züchtern gelungen ist, eine Reihe von Sorten zu schaffen, deren Ertrag bei sachgemäßem Anbau in geeigneten Lagen und nach entsprechender Preisgestaltung durchaus befriedigt, erfahren die Zuchtziele allmählich Erweiterung auf Qualitätszüchtung, d. h. Erhöhung des Gehaltes an Fett und Eiweiß, wobei selbstverständlich Ertrag und Frühreife auch fernerhin im Vordergrund bleiben. Nicht, als ob insbesondere der Fettgehalt bisher noch keine gebührende Beachtung gefunden hätte. Erhoben sich doch, wie durchaus verständlich, gerade hier die größten Bedenken gegen einen erfolgreichen Anbau (wie sich allerdings später herausstellte, ganz zu Unrecht), in der Befürchtung, daß unter unseren Verhältnissen der Ölgehalt der Sojabohnen gegenüber den mandschurischen nachlassen würde. Jedoch konnte zielbewußte Auslesearbeit im Hinblick auf Steigerung der Qualität erst einsetzen, nachdem einige grundsätzliche Fragen beantwortet waren:

1. Wie groß muß die zu untersuchende Probe sein, um einen zuverlässigen Durchschnittswert zu liefern?

2. Gibt es äußere Merkmale der Körner (Farbe oder Glanz), welche auf ihren Gehalt schließen lassen?

3. Besteht eine Korrelation zwischen Fett- und Eiweißgehalt?

4. Können bereits einige Körner einer Einzelpflanze einen zuverlässigen Durchschnittswert liefern, um daraufhin Auslese treffen zu können?

Im folgenden ist versucht worden, diese Fragen zu beantworten.

Zu 1. Bevor an die Untersuchungen überhaupt herangegangen werden konnte, mußte erst ein-

mal grundlegend festgestellt werden, wie groß der Fehler bei den uns zur Verfügung stehenden Methoden¹ durch die Uneinheitlichkeit des zu untersuchenden Sojamaterials wird, und wie weit er durch sinngemäße Probenahme eingeschränkt werden kann.

Zu diesem Zweck wurden von einer reinen Linie einerseits eine große Probe im ganzen vermahlen und wiederholt auf ihren Eiweiß- und Fettgehalt untersucht, andererseits eine Anzahl kleiner Proben einzeln derselben Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind, zeigen, daß der Fehler sich bei den kleineren Proben vergrößert, woraus geschlossen werden muß, daß das untersuchte Material an sich nicht einheitlich ist, daß aber auch bei günstigster Probenahme mit einer ziemlich großen Schwankung gerechnet werden muß.

Tabelle 1. Kjeldahlmethode:

	V	e ±	m % ±
1 große Probe 23 mal untersucht	1,00	0,19	0,15
20 kleine Proben	1,62	0,37	0,27

Soxhletextraktionsmethode:

1 große Probe 40 mal untersucht	0,54	0,10	0,10
13 kleine Proben	0,58	0,13	0,24

V = Variationsbreite, e = Durchschn. Abweichung.

Zu 2. Es ist selbstverständlich, daß zunächst zur Beurteilung des Gehaltes einer Pflanze nach dem einfachsten Weg in der Züchtung gesucht wurde, nämlich von Erscheinungsformen auf den Inhalt zu schließen. Im vorliegenden Falle wäre dies bei der Soja Farbe der Körner oder mattes bzw. glänzendes Aussehen. Diese Frage

¹ Zur Rohweißbestimmung (im Verlauf der Arbeit kurz mit „Eiweiß“ bezeichnet) wurde der Stickstoff in der üblichen Weise nach der KJELDAHL-Methode bestimmt und mit 6,25 multipliziert. Die Einzelkornbestimmungen wurden mit der Mikrokjeldahlapparatur nach PARNASS-WAGNER durchgeführt.

Zur Rohfettbestimmung (im Verlauf der Arbeit kurz mit „Fett“ bezeichnet) wurde die Substanz in der verbesserten Soxhletapparatur nach „Twisselmann“ mit Äther extrahiert.

wurde zwar schon von RIEDE erörtert¹, konnte aber auf Grund der Zahlenergebnisse seines Materials nicht ganz eindeutig bewiesen werden, denn er kommt zwar zu dem Schluß (zu dem auch wir gelangen), daß man nicht von einem Merkmal oder Bestandteil auf einen anderen schließen kann, findet aber bei vielen Berechnungen, wenn auch nur schwache, so doch charakteristische Korrelationen.

Dank des äußerst formenreichen Sammlungsmaterials von Frau Dr. LENE HERB-MÜLLER², das uns zur Verfügung stand, waren wir in der Lage, diese Frage nochmals nachzuprüfen. Die Zusammenstellung dürfte einwandfrei ergeben, daß zwischen Farbe und Glanz einerseits und dem Fett oder Eiweißgehalt andererseits keinerlei Wechselbeziehungen bestehen.

Tabelle 2.

Korn-Farbe	Linien-Anzahl	Fett M %	Eiweiß M %
gelb	55	20,93	40,13
schwarz	22	19,65	40,98
braun	19	20,16	39,01
matt	100	20,44	40,80
glänzend	28	20,10	40,12

Zu 3. Die Frage der Korrelation zwischen Eiweiß und Fett bedarf einer besonderen Erörterung, da in diesem Falle der Korrelationskoeffizient bei der Soja eine ziemlich beträchtliche Höhe erreicht, außerdem in den bisher untersuchten Fällen³ unberücksichtigt geblieben ist, daß allein durch die rechnerischen Maßnahmen, die zur Umrechnung der absoluten auf Prozentwerte vorgenommen werden müssen, zwangsläufig eine gewisse Korrelation entsteht, die von der ursprünglich errechneten in Abzug gebracht werden muß, ehe man den Wert für die wirkliche korrelative Verknüpfung erhält.

Zu den hiesigen Untersuchungen wurde zunächst das Material von Frau Dr. HERB-MÜLLER herangezogen, das, wie schon oben erwähnt, besonders formenreich ist. Dies drückt sich in Tabelle 3, Zeile 1, dadurch aus, daß der Anteil der Korrelation, der allein auf die pro-

¹ Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. 117, Heft 5 u. 6 (S. 326).

² Es handelt sich dabei um Linien, die Frau Dr. HERB-MÜLLER aus einem Material ausgelesen hat, das sie aus den verschiedensten Gegenden zusammengetragen hat (Mandschurei, Amerika, Ungarn und Deutschland).

³ RIEDE: Beiträge zur Sojafrage. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Bd. 117, Heft 5 u. 6. BORDAKOW: Die Theorie der Korrelation in ihrer Anwendung auf die Sojabohne. Aus dem ukrainischen chemisch-technischen Laboratorium und Institut für die Sojabohne.

zentische Verknüpfung entfällt, sehr beträchtlich ist, so daß für die wirkliche Korrelation nur noch ein Koeffizient von 0,17 verbleibt.

Etwas höher wird er bei dem uns von RIEDE freundlichst zur Verfügung gestellten Material (Tabelle 3, Zeile 2), das viele ähnliche Typen aufweist, woraus man annehmen könnte, daß der Korrelationskoeffizient mit zunehmender genetischer Einheitlichkeit steigt. Dem widerspricht aber das Ergebnis eines ziemlich hohen Korrelationskoeffizienten bei den Nachkommen einer untersuchten Kreuzung (Tabelle 3, Zl. 3). Es wäre allerdings denkbar, daß die Kreuzungsnachkommen in bezug auf die Faktoren für Eiweiß und Fettbildung genetisch einheitlich sind, da die beiden zur Kreuzung verwendeten Pflanzen Geschwister waren, die sich kaum voneinander unterscheiden. Es wurde daher zum Schluß noch die Berechnung an Untersuchungen, welche an Einzelpflanzen vorgenommen worden waren, durchgeführt, um das Verhalten eines unbedingt genetisch einheitlichen Materials zu prüfen. Tabelle 3, Zeilen 4 u. 5 zeigen erstaunlich niedrige Zahlen, die in keiner Weise mit den anderen in Einklang zu bringen sind, danach erscheint jede theoretische Überlegung solange nutzlos, als man sich über die physiologischen Zusammenhänge kein klares Bild machen kann. Es wurde daher auf Korrelationsuntersuchungen zwischen anderen Bestandteilen verzichtet.

Für die züchterische Praxis aber bleibt die Erkenntnis, daß unter keinen Umständen die Untersuchung eines der beiden Bestandteile unterlassen werden darf. Dies sollen die fünf Verteilungstabellen, aus denen unsere Berech-

Tabelle 3.

	r	f	r'	r-r'
	—	±	—	—
1. Material von Dr. L. Herb-Müller	0,59	0,05	0,42	0,17
2. Material von Riede, Bonn.	0,765	0,0451	0,399	0,366
3. Nachkommen der Kreuzung 9922 . .	0,685	0,0307	0,159	0,526
4. Einzelpflanze IV .	0,542	0,101	0,318	0,224
5. Einzelpflanze V . .	0,565	0,0689	0,338	0,227

r = Korrelationskoeffizient

$$\left(\frac{\sum p a x a y - n b x b y}{n \delta x \delta y} \right)$$

f = Fehler des Korrelationskoeffizienten

$$\left(\frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} \right)$$

r' = prozentische Verknüpfung

$$\left(-\sqrt{\frac{p_1 \cdot p_2}{(1 - p_1)(1 - p_2)}} \right)$$

nungen hervorgingen, bildlich unterstreichen. Würde man z. B. bei der Suche nach fettreichen Typen die Grenze bei einem mittleren Eiweißgehalt ziehen (in der Zeichnung durch Querstriche gekennzeichnet), so würden nur Quadranten I und III auf Fett untersucht werden und umgekehrt bei der Suche nach eiweißreichen Typen und einer Zielsetzung bei mittlerem Fettgehalt, würden nur Quadranten I und II zur Untersuchung kommen. In beiden Fällen gingen die Typen, die in Quadrant IV zu stehen kommen, verloren, dies sind aber fast alles solche, bei denen die Summe von Eiweiß und Fett über der liegt, die aus den anderen Quadranten erhalten werden, so daß man sie als die wertvollsten Typen ansehen muß, denn gerade bei der Soja wird voraussichtlich zunächst auf beste Kombination beider Bestandteile gezüchtet werden, sofern sich nicht die Trennung der Zuchtziele als notwendig erweisen sollte.

Diese Erkenntnis, daß eine chemische Untersuchung unerlässlich ist, führte dazu, eine Methode auszuarbeiten, die es dem Züchter ermöglicht, Einzelpflanzenuntersuchungen durchzuführen, ohne dazu alle Körner zu verbrauchen und doch einen verlässlichen Durchschnitt zu erhalten. Dies schien nicht ohne weiteres möglich, ehe nicht festgestellt werden konnte, wodurch die Schwankungen des Materials hervor-

gerufen worden waren, die den Fehler bei den eingangs erwähnten Untersuchungen vergrößerten. Da außerdem schon BERKNER¹ gezeigt hat, daß, in Parallele zu anderen Früchten, auch bei Soja selbst innerhalb einer Pflanze Unterschiede auftreten, wurden von Einzelpflanzen einige Körner von der Spitze, aus der Mitte und von ganz unten gesondert auf ihren Eiweiß- und Fettgehalt untersucht. Aus Tabelle 5 geht hervor, daß die Schwankung recht erheblich ist, und zwar scheint sie um so größer zu werden, je spätreifer der Typ ist (vgl. „Gießener 12“ mit frühreifen Kreuzungsnachkommen).

Dies kann dadurch erklärt werden (allerdings im Widerspruch zu BERKNERs Deutung, daß die Unterschiede durch Lichtwirkung hervorgerufen werden), daß das Blühintervall bei den spätreifenden Typen größer ist als bei den frühreifenden, die Reife sämtlicher Körner einer Pflanze in den meisten Fällen aber nur geringe zeitliche Unterschiede zeigt, so daß also den unteren Blüten im Vergleich zu den oberen eine um so längere Zeit zur Verfügung steht, je größer das Blühintervall wird. (Die hier untersuchten Typen blühten alle von unten nach oben; leider ist es nicht gelungen, von oben nach unten blühende zu beschaffen, obgleich es

¹ 20jährige Erfahrung mit dem Anbau von Soja. Pflanzenbau 12, 51 u. 75 (1935).

Tabelle 4. Verteilungstabellen Material von Frau Dr. HERB-MÜLLER.

	a	% Eiweiß x																		Summe	
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		49
		-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1		+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	
% Fett y	14.75	—II																			I
	15.25	—IO																			I
	15.75	— 9																			I
	16.25	— 8																			3
	16.75	— 7																			I
	17.25	— 6																			3
	17.75	— 5																			0
	18.25	— 4																			8
	18.75	— 3																			9
	19.25	— 2																			13
	19.75	— I																			14
	20.25																				29
	20.75	+ I																			19
	21.25	+ 2																			21
21.75	+ 3																			15	
22.25	+ 4																			15	
22.75	+ 5																			13	
23.25	+ 6																			2	
23.75	+ 7																			2	
Summe	=	I			4	3	4	23	21	24	21	18	12	15	11	4	4	4		I	170

1*

Tabelle 4. Verteilungstafeln. Zu dem Material von Professor RIEDE.

		% Eiweiß x														Summe	
		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47			
a		-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6			
% Fett	15.75	-5	I.						II.						I ₂₀ I ₂₅	2	
	16.25	-4													I ₂₀ I ₂₄	6	
	16.75	-3							2	3 ₃ 2 ₆	2 ₈ 2 ₁₂	2 ₁₂ 2 ₁₅	I ₁₅ I ₁₈	12			
	17.25	-2							2	6 ₂ 3 ₄			2 ₈		14		
	17.75	-1							2 ₁	6 ₁ 2 ₂			I ₄ I ₅		18		
	18.25	0							2	6	I						9
	18.75	+1							3	3 ₁ I ₂	IV.						15
	19.25	+2	III. I ₈ I ₆						4 ₄ 4 ₂							12	
	19.75	+3							3 ₉ I ₆ 3 ₃							7	
	20.25	+4	I ₂₄						I ₈ I ₄	I							4
	20.75	+5													0		
	21.25	+6	I ₂₄												I		
Summe	=	I	2	4	9	18	22	18	11	3	6	4	2	100			

Zu den Nachkommen der Kreuzung 9922.

		% Eiweiß x												Summe	
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		
a		-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5		
% Fett	15.25	-5	I.						II.						I
	15.75	-4							I	4 ₄ 2 ₈	I ₁₂ I ₁₆			9	
	16.25	-3							I	3 ₃ 3 ₆	2 ₉	I ₁₂ I ₁₅		12	
	16.75	-2							4 ₂	8	5 ₂ 7 ₄	I ₈		25	
	17.25	-1							I ₃ 7 ₂ 8 ₁	13	11 ₁ 10 ₂	I ₃		51	
	17.75	0	3 6 5 15						19	18	6				72
	18.25	+1	I ₆ 4 ₅ 3 ₄ 2 ₃	I ₆₂ I ₃₁	17	5 ₁							61		
	18.75	+2	I ₁₂ I ₁₀ 2 ₈ 8 ₆ 7 ₄ 7 ₂	4	2 ₂							32			
	19.25	+3	2 ₁₂ 3 ₉ 8 ₆ 6 ₃	2							21				
	19.75	+4	I ₂₄ I ₂₀ 2 ₁₆ 3 ₁₂ I ₈ I ₄							9					
20.25	+5	I ₂₅ I ₁₅ I ₅							3						
20.75	+6	I ₃₆ I ₃₀ III.	IV.						2						
Summe	=	4	8	12	24	45	55	65	48	28	5	3	1	298	

Zu Einzelpflanze IV.

		% Eiweiß x												Summe		
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
a		-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6			
% Fett	14.5	-6	I.						II.						2	
	15.5	-5							I ₅	I ₁₈		I ₃₀		I		
	16.5	-4							I ₄							I
	17.5	-3							2 ₃	I ₁₂						3
	18.5	-2							I	2 ₆						3
	19.5	-1	2 ₂ 5 ₁						3	I ₁ I ₂	3 ₃			I ₆	16	
	20.5	0	I I I						I	3	I				7	
	21.5	+1	III. I ₂ I ₁						I	I ₂		IV.		I ₆	5	
	22.5	+2	I ₁₀ I ₈ I ₆ 2 ₄													5
	23.5	+3	I ₁₂ I ₃												2	
24.5	+4	I ₂₀ I ₁₆							I ₈						3	
Summe	=	2	3	1	6	8	6	8	3	7	1	1	2	48		

Tabelle 4. Verteilungstabellen.
Zu Einzelpflanze V.

		% Eiweiß x														Summe
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
		a	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	
% Fett y	17.75	-7	I.						II.						2	
	18.25	-6	I ₁₄						I ₃₅						—	
	18.75	-5	I						I ₁₅ I ₂₀						3	
	19.25	-4	I						I ₄ I ₈ 2 ₁₂ I ₁₆						5	
	19.75	-3	I ₃						3 ₃ I ₆ 2 ₉ I ₁₂						8	
	20.25	-2	I ₄						4 3 ₂ I ₄ 7 ₆ I ₈						17	
	20.75	-1	I ₅						3 2 ₁						10	
	21.25	0	I						2 3 I						10	
	21.75	+1	III.						IV.						10	
	22.25	+2	I ₂						I ₁						8	
	22.75	+3	I ₂₁						I ₂₆						6	
	23.25	+4	I ₁₆ I ₁₂ 2 ₈ 2 ₄						I ₂₀						8	
	23.75	+5	I ₃₀ I ₂₃ I ₁₅						I ₂₅						6	
	24.25	+6	I ₂₄						I ₆						2	
24.75	+7	I ₄₉						I ₂₁ I ₇						3		
Summe		=	2	1	2	2	3	10	13	24	16	6	12	4	3	98

Tabelle 5. Versuche über die Verteilung des Fettes und des Eiweißes innerhalb einer Pflanze.

	Fett %	Eiweiß	Gesamt
1. Aus frühreifen Kreuzungen:			
I oben . . .	15,88	46,37	62,25
Mitte . . .	16,87	43,32	60,19
unten . . .	18,21	41,72	59,93
II oben . . .	18,72	43,19	61,91
Mitte . . .	18,31	41,60	59,91
unten . . .	18,32	41,74	60,06
III oben . . .	16,82	45,12	61,94
Mitte . . .	16,91	44,07	60,98
unten . . .	17,58	42,75	60,33
IV oben . . .	15,87	46,65	62,52
Mitte . . .	17,16	42,55	59,71
unten . . .	18,44	41,03	59,47
V oben . . .	15,16	47,28	62,44
Mitte . . .	15,83	45,28	61,11
unten . . .	16,56	44,38	60,94
VI oben . . .	18,48	44,45	62,93
Mitte . . .	19,04	42,73	61,77
unten . . .	20,11	41,35	61,46
VII oben . . .	17,21	45,40	62,61
Mitte . . .	17,27	43,67	60,94
unten . . .	18,48	41,24	59,72
VIII oben . . .	18,68	44,34	63,02
Mitte . . .	19,57	42,13	61,70
unten . . .	19,88	41,04	60,92
IX oben . . .	18,71	41,53	60,24
Mitte . . .	18,24	41,45	59,69
unten . . .	18,89	38,50	58,39

2. Aus Gießener Sorte 12:

	Fett %	Eiweiß	Gesamt
I oben . . .	18,82	34,63	53,45
Mitte . . .	20,92	34,47	55,39
unten . . .	23,99	29,60	53,50
II oben . . .	18,77	33,50	52,27
Mitte . . .	20,98	34,18	55,16
unten . . .	24,33	27,70	52,03
III oben . . .	19,18	33,40	52,58
Mitte . . .	21,30	32,50	53,80
unten . . .	23,38	29,03	52,41
IV oben . . .	20,46	32,58	53,04
Mitte . . .	22,70	32,57	55,27
unten . . .	25,27	27,61	52,88
V oben . . .	17,90	40,92	58,82
Mitte . . .	20,53	38,53	59,06
unten . . .	22,71	34,18	56,89

deren vereinzelt gibt, um den Beweis für die eine oder andere Theorie zu erbringen, vielleicht gelingt es in Zukunft.) Da der Fettgehalt von unten nach oben fällt, der Eiweißgehalt steigt, muß wohl angenommen werden, daß eine längere Entwicklungszeit zugunsten des Fettes, eine kürzere zugunsten des Eiweißes ausfällt. Dies deckt sich auch mit früheren Beobachtungen, daß mandschurische Typen in ihrer Heimat weniger Fettgehalt haben, als in unserem Klima. Es soll hier aber gleich hinzugefügt werden, daß daraus nicht geschlossen werden kann, daß ganz allgemein spätreife Formen mehr Fettgehalt

aufweisen müssen, als frühreife. Den zahlenmäßigen Beweis dafür erbringt Tabelle 6.

Tabelle 6.

Ernte-Daten	Linien-Anzahl	Fett M %	Eiweiß M %
1. bis 15. 9. . .	48	21,19	40,55
16. „ 30. 9. . .	41	21,10	39,93
1. „ 15. 10. . .	35	20,42	40,15
17. „ 21. 10. . .	13	18,74	40,45

Interessant ist noch die in der 3. Reihe der Tabelle 5 zusammengefaßte Summe von Eiweiß und Fett insofern, als sie bei den frühreifen Typen von unten nach oben steigt, während sie bei den späten in der Mitte den höchsten Wert erreicht. Da letztere meistens vor der Todreife geschnitten werden, kann dies darauf zurückzuführen sein, daß die Spitzen nicht zur vollen Reife gelangen. Danach wäre anzunehmen, daß bei einer zu zeitigen Ernte nicht nur Ertrags-, sondern auch Gehaltsverluste entstehen. Dies wird durch die Untersuchungen von Erntezeitenversuchen (Tabelle 7) bestätigt, die in den Jahren 1933—1935 an der Gießener schwarzen Sojabohne durchgeführt wurden. Es ist selbstverständlich, daß je nach den Witterungsverhältnissen das Ansteigen des Eiweiß- und Fettgehaltes mit zunehmender Reife nicht immer deutlich hervortritt.

Tabelle 7.

Erntedatum	% Fett	% Eiweiß	% Fett + Eiweiß
Erntezeitenversuch 1933.			
26. 9.	15,9	40,7	56,6
6. 10.	17,1	41,4	58,5
13. 10.	16,8	41,7	58,5
23. 10.	16,8	42,2	59,0
Erntezeitenversuch 1934.			
14. 9.	18,7	33,9	52,6
25. 9.	19,1	34,9	54,0
8. 10.	19,5	35,6	55,1
Erntezeitenversuch 1935.			
19. 9.	20,8	35,2	56,0
11. 10.	20,5	35,3	55,8
1. 11.	20,3	35,3	55,6

Zu 4. Die großen Unterschiede innerhalb einer Pflanze ließen es immer zweifelhafter erscheinen, ob der Züchter mit wenigen Körnern einer Pflanze einen einigermaßen gesicherten Durchschnittswert erhalten kann. Da dies aber für die Einzelpflanzenauslese unumgänglich ist, wurde einmal versucht, irgendeine Gesetzmäßigkeit festzustellen, wenn der Gehalt jedes Kornes einer Pflanze einzeln betrachtet wird.

Einzelpflanzen Nr. I und II wurden nur auf Eiweiß untersucht, bei Nr. III wurde hülsenweise und bei Nr. IV und V auch innerhalb einer Hülse mit Eiweiß und Fett abgewechselt.

Tabelle 8 gibt ein schematisiertes Bild der Pflanzen und die dazugehörigen Untersuchungen. Durch Querstriche sind diejenigen Körner zusammengefaßt, die aus ein und derselben Hülse stammen. Die römischen Ziffern bezeichnen die einzelnen Zweige. Die Körner wurden zweigweise von unten nach oben numeriert.

Betrachtet man nun das Gesamtbild, so ist wohl im allgemeinen ein Ansteigen des Eiweißgehaltes bzw. Abfallen des Fettgehaltes von unten nach oben zu beobachten, wenn auch manchmal, besonders beim Fettgehalt, etwas verschwommen. Im einzelnen jedoch sind sehr große Schwankungen selbst zwischen Körnern aufzuweisen, die aus ein und derselben Hülse stammen, auch wenn sie ein gleiches Korngewicht haben (siehe z. B. Einzelpflanze I, Ast III, Nr. 54 und 55). Daraus wird deutlich ersichtlich, daß man sich bei der Einzelpflanzenuntersuchung der Soja unter keinen Umständen auf einzelne, wahllos herausgenommene Körner stützen kann, sondern, daß ein anderer Weg gefunden werden mußte, um zum Ziel zu gelangen.

Zu diesem Zweck wurden zunächst einmal die Werte der Körner zusammengestellt, welche möglichst aus der Mitte stammen, und zwar mußte jeder Zweig für sich, nicht nach der Länge, sondern nach der Zahl der Fruchtstände eingeteilt werden. Bei Einzelpflanze I wurden z. B. 21 Körner ausgewählt (im Bild mit *a* gekennzeichnet), deren Mittelwert in Tabelle 9, Zeile 2, mit dem Gesamtdurchschnitt in Vergleich gesetzt wurde. Dasselbe wurde auch bei den anderen Pflanzen durchgeführt und, wie aus Tabelle 9, Zeile 2, Einzelpflanzen I—V, ersichtlich, wurde die Abweichung vom Gesamtdurchschnitt nicht größer als 0,6, wobei nur etwa ein Viertel der vorhandenen Körner verbraucht wurde, ein Ergebnis, das vollkommen befriedigen muß.

Trotzdem wurde weiter nach anderen Möglichkeiten gesucht, dazu einmal sämtliche Körner einer Pflanze nach Kornzahl je Hülse geordnet und die Mittelwerte gebildet. Es wurde darauf geachtet, daß die Körner der Hülsen gesondert zusammengestellt wurden, in denen sich ein verkümmertes Korn befand, weil nicht ohne weiteres ersichtlich, welcher Kornzahl sie zuzurechnen sind. Es stellte sich dann auch heraus (Tabelle 10), daß die Mittelwerte dieser Körner im allgemeinen höher liegen, als die derjenigen

Tabelle 8. Einzelpflanze I.

Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %
Ast I.		
1	0,1400	25,4
2	0,1525	26,6
3	0,1780	27,0
4	0,1569	27,1
5	0,1355	28,7
6	0,1551	27,4
7	0,1259	26,3
a 8	0,1510	29,6
a 9	0,1421	29,5
10	0,1055	29,7
11	0,0996	30,8
12	0,1292	28,7
13	0,1225	27,4
14	0,1132	27,5
15	0,1108	29,9
16	0,1151	28,2

M = 28,1

Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %
Ast II.		
17	0,1252	25,0
18	0,1501	25,8
19	0,1188	25,8
20	0,1455	25,3
21	0,1141	25,7
22	0,1394	24,9
23	0,1480	25,3
24	0,1228	25,5
25	0,1592	—
26	0,1392	28,3
27	0,1651	30,3
28	0,1902	27,9
29	0,1711	26,9
a 30	0,1662	29,5
a 31	0,1550	29,4
a 32	0,0970	27,7
b 33	0,1693	28,9
c 34	0,1440	28,2
35	0,1690	32,2
36	0,1306	31,0
37	0,1425	30,7
38	0,1742	34,8
39	0,1535	34,1
40	0,1542	32,8
41	0,1571	32,4
42	0,1390	32,4
43	0,1505	29,9
44	0,1641	25,9
45	0,1185	29,5
46	0,1321	35,0
47	0,1389	33,9

M = 29,1

Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %
Ast III.		
48	0,1510	24,0
49	0,1370	26,0
50	0,1490	23,5
51	0,1447	24,6
52	0,0785	22,3
53	0,1695	28,7
54	0,1357	24,9
55	0,1357	28,1
c 56	0,1473	27,2
b 57	0,1589	26,6
a 58	0,1421	25,5
a 59	0,1329	26,3
a 60	0,1210	24,8
a 61	0,1350	26,1
a 62	0,1500	26,5
63	0,1281	28,8
64	0,1255	29,4
65	0,1051	23,2
66	0,0644	26,2
67	0,0983	33,1
68	0,1268	27,6
69	0,1032	27,3

M = 26,4

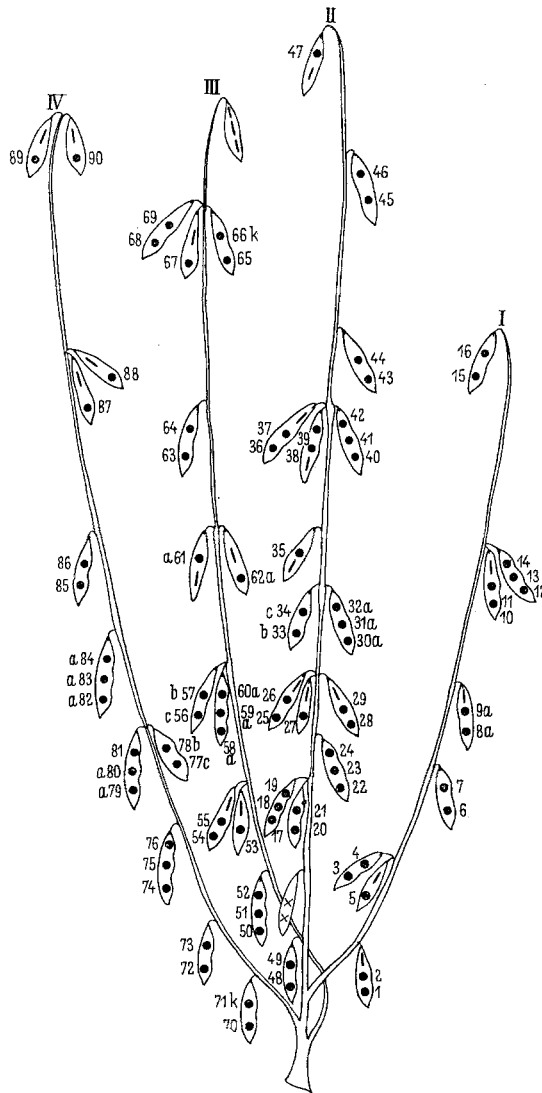
Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %
Ast IV.		
70	0,1435	25,3
71	0,0723	25,9
72	0,1625	24,6
73	0,1305	24,7
74	0,1665	28,2
75	0,1770	28,7
76	0,1241	29,2
c 77	0,1221	31,2
b 78	0,1748	32,5
a 79	0,1135	25,3
a 80	0,1262	25,9
a 82	0,1755	33,5
a 83	0,1520	33,7
a 84	0,1505	31,7
85	0,1040	33,5
86	0,1209	34,6
87	0,1352	36,5
88	0,1321	35,5
89	0,1256	33,3
90	0,1044	32,9

M = 30,8

Gesamtdurchschnitt

M-Eiweiß % = 28,7

M-KornGew. g = 0,132



k = kümmerlich

| = ganz verkümmert

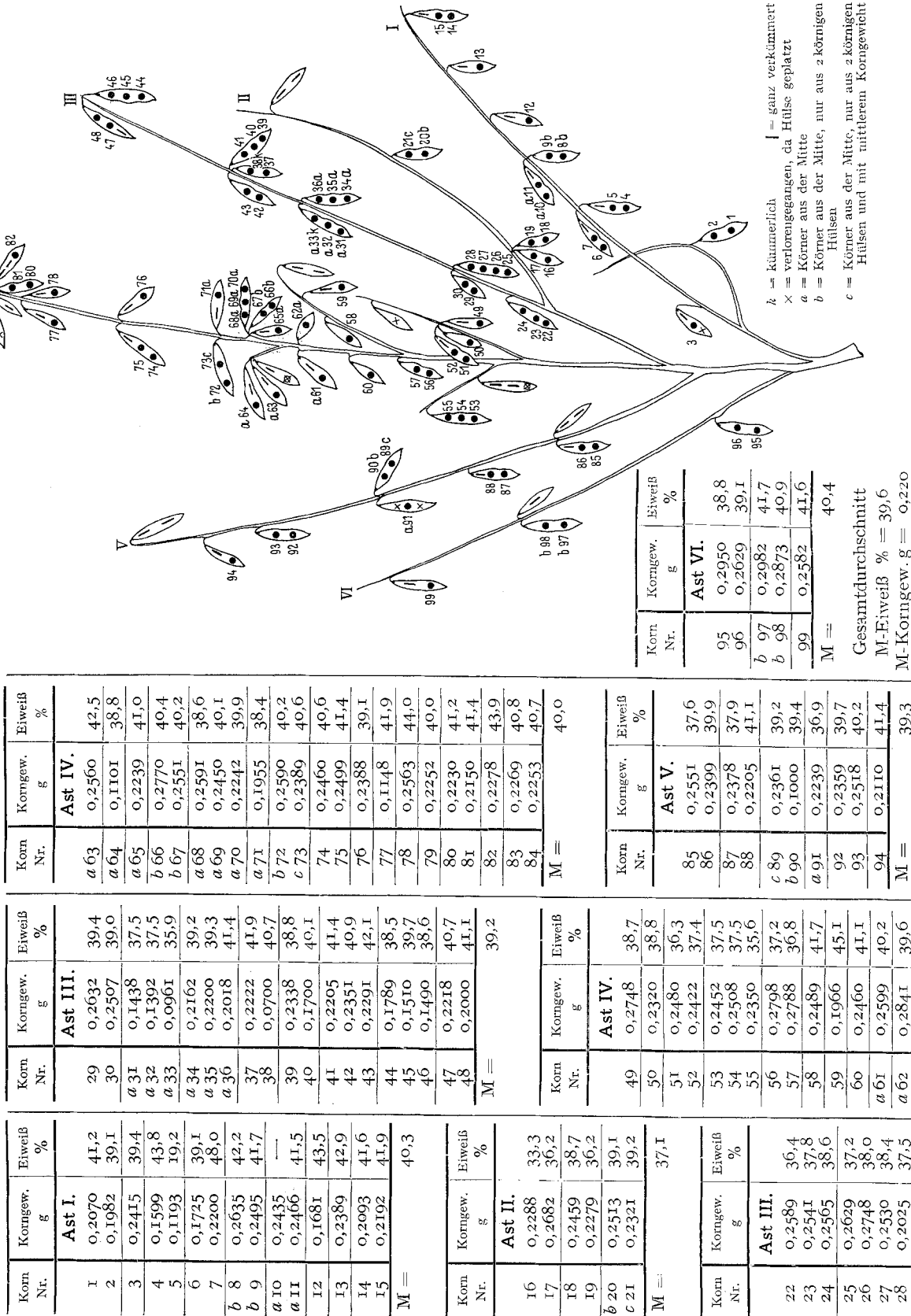
× = verlorengegangen, da Hülse geplatzt

a = Körner aus der Mitte

b = Körner aus der Mitte, nur aus 2körnigen Hülsen

c = Körner aus der Mitte, nur aus 2körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht

Tabelle 8. Einzelpflanze II.



k = kümmerlich
x = verlorengegangen, da Hülse geplatzt
a = Körner aus der Mitte
b = Körner aus der Mitte, nur aus 2-körnigen Hülsen
c = Körner aus der Mitte, nur aus 2-körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht

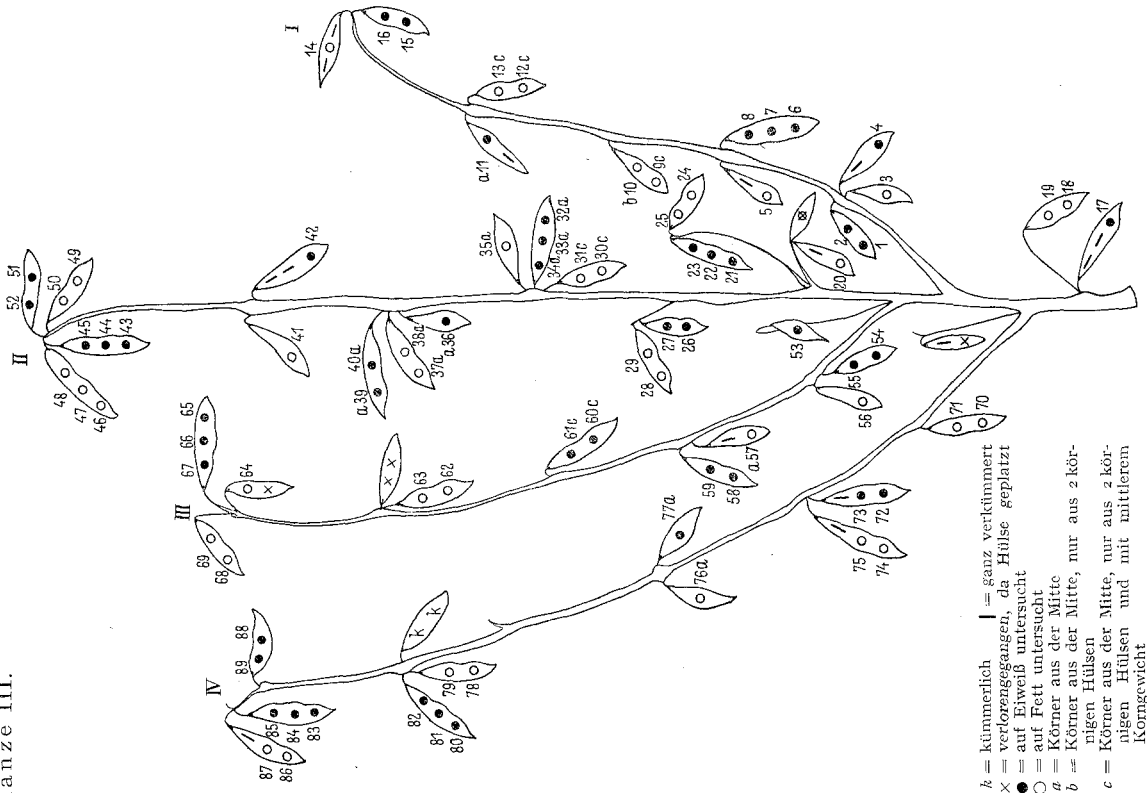
Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %
Ast I.		
1	0,2070	41,2
2	0,1982	39,1
3	0,2415	39,4
4	0,1599	43,8
5	0,1193	19,2
6	0,1725	39,1
7	0,2200	48,0
b 8	0,2635	42,2
b 9	0,2495	41,7
a 10	0,2435	—
a 11	0,2466	41,5
12	0,1681	43,5
13	0,2389	42,9
14	0,2093	41,6
15	0,2192	41,9
M =		40,3
Ast II.		
16	0,2288	33,3
17	0,2682	36,2
18	0,2459	38,7
19	0,2279	36,2
b 20	0,2513	39,1
c 21	0,2321	39,2
M =		37,1
Ast III.		
22	0,2389	36,4
23	0,2541	37,8
24	0,2565	38,6
25	0,2629	37,2
26	0,2748	38,0
27	0,2530	38,4
28	0,2025	37,5
Ast IV.		
29	0,2632	39,4
30	0,2507	39,0
a 31	0,1438	37,5
a 32	0,1392	37,5
a 33	0,0961	35,9
a 34	0,2162	39,2
a 35	0,2200	39,3
a 36	0,2018	41,4
37	0,2222	41,9
38	0,0700	40,7
39	0,2338	38,8
40	0,1700	40,1
41	0,2205	41,4
42	0,2351	40,9
43	0,2291	42,1
44	0,1789	38,5
45	0,1510	39,7
46	0,1490	38,6
47	0,2252	40,0
48	0,2000	41,1
M =		39,2
Ast V.		
49	0,2748	38,7
50	0,2320	38,8
51	0,2480	36,3
52	0,2422	37,4
53	0,2452	37,5
54	0,2508	37,5
55	0,2350	35,6
56	0,2798	37,2
57	0,2788	36,8
58	0,2489	41,7
59	0,1966	45,1
60	0,2460	41,1
a 61	0,2599	40,2
a 62	0,2841	39,6
Ast VI.		
63	0,2560	42,5
a 64	0,1101	38,8
a 65	0,2239	41,0
b 66	0,2770	40,4
b 67	0,2551	40,2
a 68	0,2591	38,6
a 69	0,2450	40,1
a 70	0,2242	39,9
a 71	0,1955	38,4
b 72	0,2590	40,2
c 73	0,2389	40,6
74	0,2490	40,6
75	0,2499	41,4
76	0,2388	39,1
77	0,1148	41,9
78	0,2593	44,0
79	0,2252	40,0
80	0,2230	41,2
81	0,2150	41,4
82	0,2278	43,9
83	0,2269	40,8
84	0,2253	40,7
M =		40,0
Ast VII.		
85	0,2551	37,6
86	0,2399	39,9
87	0,2378	37,9
88	0,2205	41,1
c 89	0,2361	39,2
b 90	0,1000	39,4
a 91	0,2239	36,9
92	0,2359	39,7
93	0,2518	40,2
94	0,2110	41,4
M =		39,3

Gesamtdurchschnitt
 M-Eiweiß % = 39,6
 M-Korngew. g = 0,220

Tabelle 8. Einzelpflanze III.

Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast I.			
1	0,2115	37,8	
2	0,1940	38,3	
3	0,2471		12,5
4	0,1755	40,6	
5	0,2012		16,0
6	0,2500	38,0	
7	0,2414	32,9	
8	0,2107	43,3	
c 9	0,2325		15,3
b 10	0,2469		15,4
a 11	0,2043	41,3	
c 12	0,2109		15,3
c 13	0,2240		15,9
I 4	0,1849		13,0
I 5	0,2070	40,2	
I 6	0,1888	40,4	
M =		39,2	14,8
Ast II.			
17	0,1768	36,8	
18	0,2342		15,8
19	0,2079		16,4
20	0,2342		16,0
21	0,2237	38,6	
22	0,2068	38,7	
23	0,1873	39,7	
24	0,2302		17,4
25	0,2279		17,9
26	0,2445	38,3	
27	0,2514	38,8	
28	0,2663		17,3
29	0,2890		17,0
c 30	0,2239		15,2
c 31	0,2160		15,8
Ast III.			
53	0,2168	40,4	
54	0,2392	37,1	
55	0,2589	37,1	
56	0,2320		20,1
a 57	0,1566		14,5
58	0,2440	39,7	
59	0,2540	39,6	
c 60	0,2198	40,4	
c 61	0,2028	39,4	
62	0,1870		13,5
63	0,2028		16,3
Ast IV.			
70	0,2495		16,6
71	0,2490		17,6
72	0,2074	36,8	
73	0,2310	37,3	
74	0,2312		17,7
75	0,2412		18,2
a 76	0,1679		15,5
a 77	0,2429	38,6	
78	0,1752		15,1
79	0,2100		16,2
80	0,2130	34,3	
81	0,2163	31,8	
82	0,1748	48,6	
83	0,1983	40,0	
84	0,2198	41,8	
85	0,1481	40,5	
86	0,2110		15,6
87	0,2175		15,7
88	0,2208	40,8	
89	0,1930	40,6	
M =		39,2	16,5

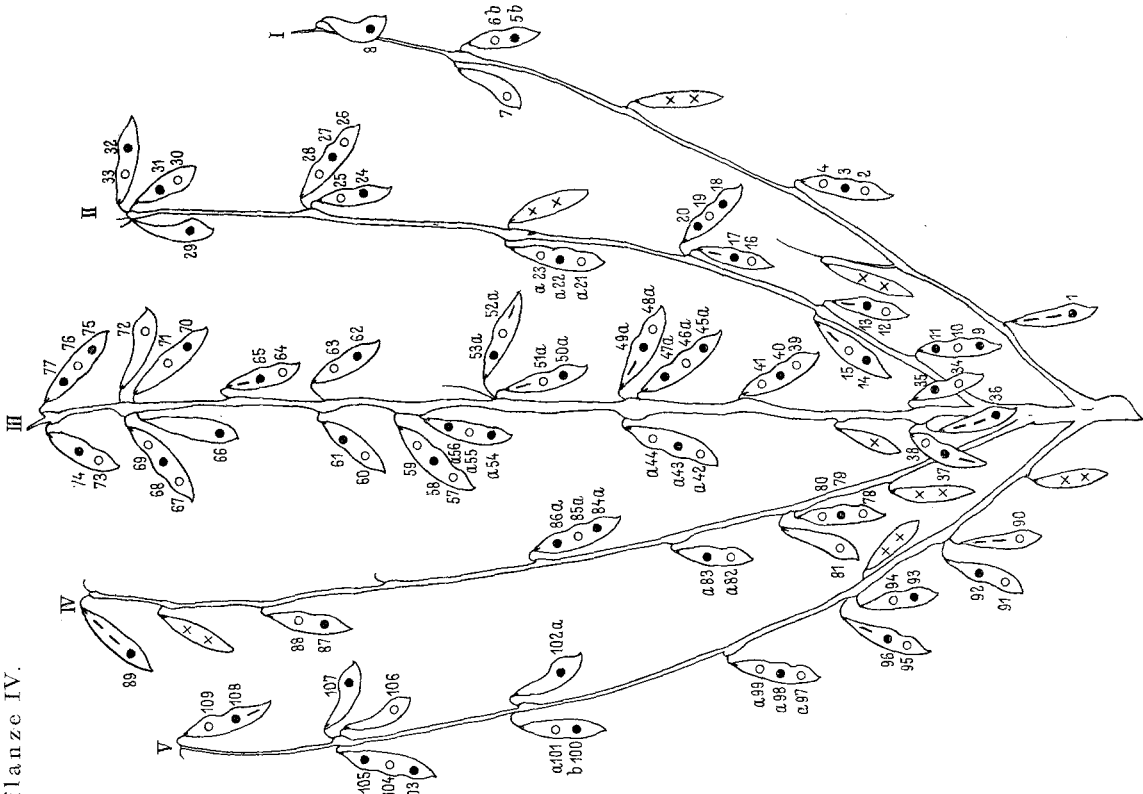
Gesamtdurchschnitt
M-Eiweiß % = 39,2
M-Fett % = 15,8
M-K-Gew. g = 0,2185



k = kümmerlich
x = verlorengegangen, da Hülse geplatzt
o = auf Eiweiß untersucht
● = auf Fett untersucht
o = Körner aus der Mitte
b = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen
c = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht

Tabelle 8. Einzelpflanze IV.

Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast I.			
1	0,1002	25,6	—
2	0,1528	21,9	—
3	0,1732	26,0	—
4	0,1530	22,9	—
b5	0,1296	30,4	21,6
b6	0,1312	—	21,6
a7	0,1402	—	22,7
8	0,1518	26,7	—
M =		27,1	22,3
Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast III.			
34	0,0803	—	—
35	0,1150	25,0	—
36	0,1274	29,4	—
37	0,2071	28,4	19,5
38	0,1818	—	20,9
39	0,1878	—	20,8
40	0,1753	—	19,3
41	0,1638	—	19,9
a42	0,1870	27,4	20,1
a43	0,1808	26,6	23,3
a44	0,1571	29,4	17,3
a45	0,1740	28,4	19,9
a46	0,1675	28,1	20,1
a47	0,1781	—	—
a48	0,1462	—	—
a49	0,1455	27,5	—
a50	0,1763	29,4	—
a51	0,1588	28,4	—
a52	0,2005	27,9	—
a53	0,1825	28,3	—
a54	0,1856	—	—
a55	0,1930	—	—
a56	0,1591	28,3	—
57	0,1898	—	—
58	0,1959	—	—
59	0,1870	—	—
60	0,1830	29,4	—
61	0,1575	34,8	—
62	0,1761	—	—
63	0,1424	—	—
64	0,1641	—	—
65	0,1670	30,3	—
66	0,1670	34,4	—
67	0,1410	—	—
68	0,1531	31,0	—
69	0,1212	—	—
70	0,1545	34,5	—
71	0,1405	—	—
72	0,1862	21,8	—
73	0,1435	32,8	—
74	0,1411	31,8	—
75	0,1712	—	—
76	0,1528	—	—
77	0,1482	31,6	—
M =		29,8	19,6
Korn Nr.	KornGew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast II.			
9	0,1332	23,9	24,6
10	0,1241	24,6	27,9
11	0,0813	—	—
12	0,1558	27,7	—
13	0,0834	—	—
14	0,1477	25,8	22,1
15	0,1122	—	—
16	0,1615	26,8	27,6
17	0,1656	—	—
18	0,1258	24,8	—
19	0,1347	26,5	22,6
20	0,1110	—	—
a21	0,1535	—	—
a22	0,1577	27,3	20,8
a23	0,1323	—	—
24	0,1530	30,2	21,9
25	0,1482	—	—
26	0,1312	29,2	24,6
27	0,1498	—	—
28	0,1472	—	—
29	0,1381	32,6	15,5
30	0,1366	—	—
31	0,1330	31,5	14,4
32	0,1090	—	—
33	0,0978	33,8	14,2
M =		28,0	21,0



a = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen
 b = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht
 x = ganz verkümmert
 = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht
 = auf Eiweiß untersucht
 = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht
 = auf Eiweiß untersucht

Gesamtdurchschnitt
 M-Eiweiß % = 29,1
 M-Fett % = 20,4
 M-K-Gew. g = 0,1536

Tabelle 8. Einzelpflanze V.

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast I.			
1	0,1398	26,3	26,3
2	0,1380		
3	0,1183		
4	0,1371	28,3	27,3
5	0,1455		
6	0,1174	29,3	22,3
7	0,1388		
8	0,1448	28,0	24,7
9	0,1303		
c 10	0,1562	27,4	25,7
c 11	0,1540		
a 12	0,1242	27,3	21,1
13	0,1380		
14	0,1385	29,3	21,1
15	0,1508		
16	0,1470	27,8	21,1
17	0,0970		
M =		28,0	22,7

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast III.			
45	0,1462	33,3	20,0
46	0,1898		
47	0,1911	32,4	20,1
48	0,1790		
49	0,2042	34,3	19,0
50	0,1960		
51	0,1755	32,4	19,9
a 52	0,1854		
a 53	0,1841	30,1	18,9
a 54	0,1742		
a 55	0,1949	33,6	19,7
a 56	0,1825		
a 57	0,1715	30,8	19,8
a 58	0,1704		
a 59	0,1684	30,7	18,2
a 60	0,1467		
61	0,2028	—	19,5
62	0,1575		
63	0,1501	33,4	32,3
64	0,1235		
M =		32,3	19,5

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast IV.			
94	0,1725	31,5	19,8
95	0,1670		
96	0,1925	34,1	17,9
97	0,1893		
98	0,1525	28,7	20,5
99	0,1564		
100	0,1487	29,4	21,3
101	0,1610		
102	0,1658	28,7	20,7
103	0,1485		
104	0,1758	27,7	20,1
105	0,1739		
106	0,1617	30,5	21,4
107	0,1383		
108	0,1274	29,4	21,6
109	0,1451		
110	0,1522	27,1	20,8
111	0,1272		
112	0,1293	28,5	20,7
113	0,1232		
M =		30,7	17,4

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast VI.			
137	0,1590	27,7	22,9
138	0,1782		
139	0,1604		
140	0,1549	29,9	22,6
141	0,1515		
142	0,1292	31,0	23,6
143	0,1625		
144	0,1778	29,9	21,6
145	0,1668		
a 146	0,1602	29,7	21,4
a 147	0,1602		
a 148	0,1640	30,1	21,6
a 149	0,1679		
a 150	0,1632	29,5	22,2
a 151	0,1532		
152	0,1674	30,3	20,3
153	0,1702		
154	0,1752	32,5	21,5
155	0,1500		
156	0,1548	29,5	21,6
157	0,1270		
158	0,1520	30,8	20,1
159	0,1427		
160	0,1548	33,1	30,3
M =		30,3	

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast II.			
18	0,1572	26,2	23,2
19	0,1572		
20	0,0610	—	21,3
21	0,1272		
22	0,1807	—	22,8
23	0,1847		
24	0,1710	27,4	20,6
25	0,1719		
26	0,1592	32,7	19,5
27	0,1332		
28	0,1391	28,6	20,1
29	0,1396		
a 30	0,1715	29,5	20,6
a 31	0,1675		
a 32	0,1982	29,6	20,3
a 33	0,1960		
b 34	0,1868	20,7	29,5
b 35	0,1755		
36	0,1760	29,5	20,3
37	0,1741		
38	0,1530	29,4	21,0
39	0,1253		
40	0,1228	30,0	20,5
41	0,1335		
42	0,1372	30,4	20,3
43	0,1240		
44	0,1230	32,0	20,8
M =		29,7	

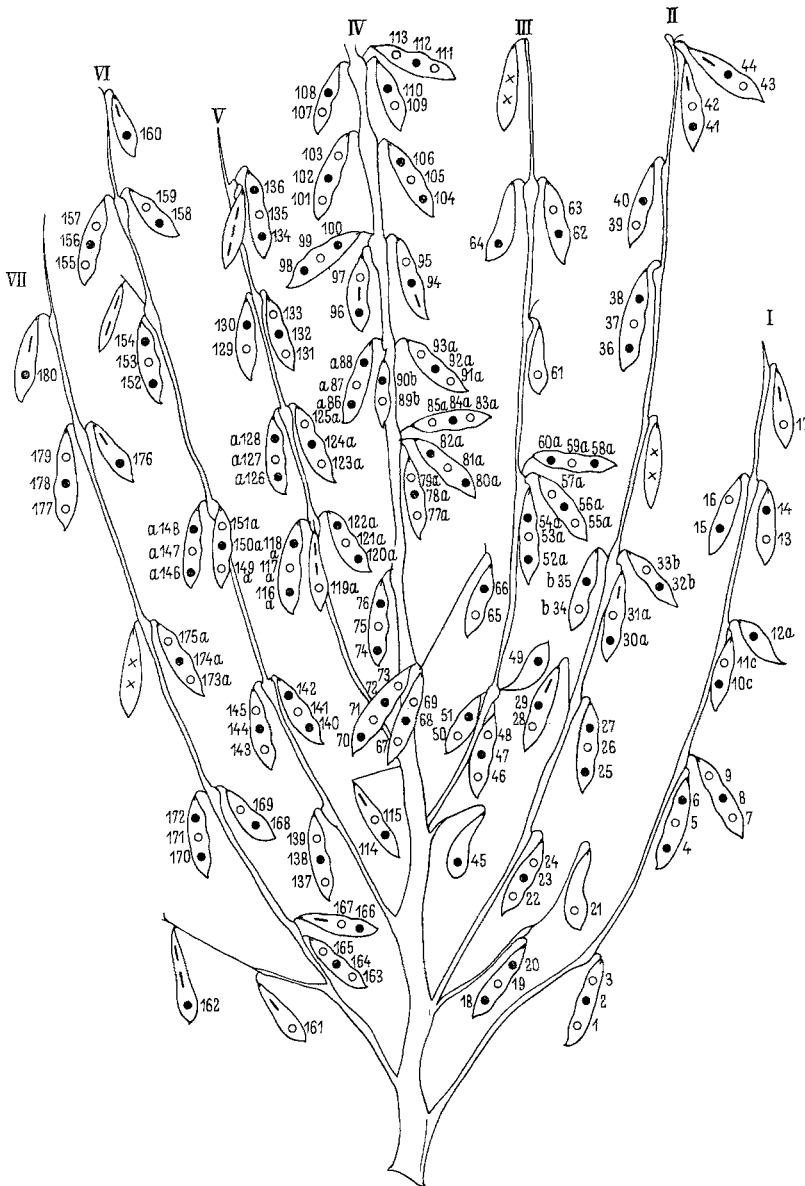
Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast IV.			
65	0,1550	—	21,0
66	0,1391	34,4	21,4
67	0,1863		
68	0,1898	31,0	22,7
69	0,1620		
70	0,1546	—	23,4
71	0,1733		
72	0,1861	29,9	21,5
73	0,1623		
74	0,2138	32,2	19,4
75	0,2228		
76	0,1883	33,2	20,3
a 77	0,1912		
a 78	0,2128	32,9	18,7
a 79	0,2129		
a 80	0,1720	31,3	19,1
a 81	0,1750		
a 82	0,1558	30,1	18,8
a 83	0,1622		
a 84	0,1627	29,2	21,6
a 85	0,1462		
a 86	0,1893	31,7	20,0
a 87	0,1872		
a 88	0,1702	32,7	20,2
b 89	0,2077		
b 90	0,2100	33,0	20,8
a 91	0,1716		
a 92	0,1709	30,0	21,2
a 93	0,1586		
M =		32,3	19,5

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast V.			
114	0,1404	29,8	22,0
115	0,1490		
a 116	0,1552	28,6	22,2
a 117	0,1520		
a 118	0,1512	28,5	20,5
a 119	0,1370		
a 120	0,1527	27,8	23,4
a 121	0,1505		
a 122	0,1384	28,5	24,2
a 123	0,1607		
a 124	0,1698	30,2	21,8
a 125	0,1533		
a 126	0,1504	29,1	21,6
a 127	0,1602		
a 128	0,1532	29,4	23,3
129	0,1231		
130	0,1350	34,7	23,0
131	0,1459		
132	0,1512	28,9	21,2
133	0,1431		
134	0,1355	30,4	23,5
135	0,1377		
136	0,1140	30,2	22,4
M =		29,6	

Korn Nr.	Korngew. g	Eiweiß %	Fett %
Ast VII.			
161	0,0888	—	23,4
162	0,1235	26,8	24,9
163	0,1259		
164	0,1179	26,0	23,5
165	0,0902		
166	0,1179	25,4	24,0
167	0,1275		
168	0,1264	25,2	23,1
169	0,1109		
170	0,1188	23,7	23,6
171	0,1299		
172	0,1200	24,8	24,5
a 173	0,1266		
a 174	0,1314	22,4	22,8
a 175	0,1100		
176	0,1163	26,2	22,1
177	0,1265		
178	0,1318	27,5	22,1
179	0,1070		
180	0,1230	28,5	25,7
M =		25,7	

Gesamtdurchschnitt
M - Eiweiß % = 29,7
M - Fett % = 21,3
M - K-Gew. g = 0,1541

a = Körner aus der Mitte. b = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen. c = Körner aus der Mitte, nur aus 2 körnigen Hülsen und mit mittlerem Korngewicht.



b = kümmerlich } = ganz verkümmert x = verloren gegangen, da Hülse geplatzt
 ● = auf Eiweiß untersucht ○ = auf Fett untersucht

am nächsten kommen, sie aber gegenüber denen aus der Mitte unsicherer werden, trotzdem die Zahl der verbrauchten Körner größer geworden ist. Die Werte sind aber ohne weiteres noch verwendbar.

Nun blieb noch eine dritte Möglichkeit: Die Körner mit mittlerem Korngewicht zusammenzufassen. Es wurde jeweils eine Spanne von 0,02 g genommen und die Mittelwerte in Tab. 9, Zeile 4, dem Gesamtdurchschnitt gegenübergestellt. Auch hier etwa das gleiche Ergebnis wie bei den Körnern aus zweikörnigen Hülsen, wohl noch brauchbare Werte, aber etwas geringere Sicherheit als bei den Körnern aus der Mitte. Es lag nun auf der Hand, diese drei Möglichkeiten miteinander zu verbinden: Einmal nur die Körner der Mitte zu nehmen, die aus zweikörnigen Hülsen stammen (Tabelle 9, Zeile 5, im Bild mit *b* gekennzeichnet) und bei äußerster Einschränkung nur die Körner der Mitte zu nehmen, die aus zweikörnigen Hülsen herrühren, dabei aber außerdem ein mittleres Korngewicht aufweisen (Tabelle 9, Zeile 6, im Bild mit *c* gekennzeichnet).

mit nächstniedrigerer Kornzahl je Hülse, ebenso wie auch mit gleicher Kornzahl, aber ohne ein verkümmertes Korn. Abgesehen von dieser Unregelmäßigkeit ist aber ein deutliches Fallen des Eiweißgehaltes mit steigender Kornzahl je Hülse zu bemerken. Wie es sich mit dem Fettgehalt verhält, ist nicht ganz sicher, da zum Teil zu wenig Körner auf die einzelnen Abteilungen entfallen sind, um von einem Durchschnittswert sprechen zu können.

Das worauf es ankam, wird aber jedenfalls aus der Zusammenstellung deutlich (Tabelle 9, Zeile 3), nämlich, daß die Werte der Körner von zweikörnigen Hülsen dem Gesamtdurchschnitt

Zeichnet). Beide Zusammenstellungen beweisen, daß man auch mit ganz wenigen Körnern noch relativ gute Werte erzielen kann, aber, je weniger Körner man nimmt, um so mehr muß damit gerechnet werden, daß vollkommene Ausfälle unterlaufen (siehe Tabelle 9, Einzelpflanze V, Zeile 6).

Welche dieser oben entwickelten Möglichkeiten nun für die Praxis die sichersten Werte liefert, kann natürlich erst entschieden werden, wenn eine größere Anzahl von Einzelpflanzenuntersuchungen nach den verschiedenen Methoden durchgeführt worden ist. Dies ist mit der kommenden Ernte geplant.

Tabelle 9. Einzelpflanze I.

	Kornzahl	Eiweiß %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt
1. Gesamtdurchschnitt	88	28,7	
2. Aus der Mitte \times	21	29,0	+ 0,3
3. Von zweikörnigen Hülsen	31	27,9	- 0,8
4. Mit mittlerem Korngewicht (0,122—0,142)	28	28,7	0,0
5. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen <i>b</i>	6	29,1	+ 0,4
6. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen mit mittlerem Korngewicht (0,112—0,152) <i>c</i>	3	28,8	+ 0,1

Tabelle 9. Einzelpflanze II.

	Kornzahl	Eiweiß %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt
1. Gesamtdurchschnitt	98	39,6	
2. Aus der Mitte \times	29	39,3	- 0,3
3. Von zweikörnigen Hülsen	32	39,6	0,0
4. Mit mittlerem Korngewicht (0,210—0,230)	21	40,6	+ 1,0
5. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen <i>b</i>	10	40,4	+ 0,8
6. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen mit mittlerem Korngewicht (0,200—0,240) <i>c</i>	3	39,7	+ 0,1

Tabelle 9. Einzelpflanze III.

	Kornzahl	Eiweiß %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt	Kornzahl	Fett %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt
1. Gesamtdurchschnitt	89	39,2			15,8	
2. Aus der Mitte <i>a</i>	9	39,4	+ 0,2	11	16,6	- 0,2
3. 2 Korn je Hülse	17	39,8	+ 0,6	23	15,7	- 0,1
4. Mit mittlerem Korngewicht (0,208—0,228)	12	39,6	+ 0,4	12	15,9	+ 0,1
5. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen <i>b</i>	2	39,9	+ 0,7	6	15,5	- 0,3
6. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen, mit mittlerem Korngewicht (0,198—0,238) <i>c</i>	2	39,9	+ 0,7	5	15,5	- 0,3

Tabelle 9. Einzelpflanze IV.

	Kornzahl	Eiweiß %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt	Kornzahl	Fett %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt
1. Gesamtdurchschnitt	109	29,1			20,4	
2. Aus der Mitte <i>a</i>	16	28,5	- 0,6	16	20,1	- 0,3
3. 2 Korn je Hülse	14	30,3	+ 1,2	13	19,4	- 0,7
4. Mit mittlerem Korngewicht (0,143—0,163)	13	29,7	+ 0,6	10	20,8	+ 0,4
5. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen <i>b</i>	3	30,3	+ 1,2	3	20,1	- 0,3
6. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen, mit mittlerem Korngewicht (0,133—0,173) <i>c</i>	—	—	—	—	—	—

Tabelle 9. Einzelpflanze V.

	Kornzahl	Eiweiß %	Abweichungen vom Gesamtdurchschnitt	Kornzahl	Fett %	Abweichung vom Gesamtdurchschnitt
1. Gesamtdurchschnitt	180	29,7			21,3	
2. Aus der Mitte <i>a</i>	29	29,8	+ 0,1	28	20,9	- 0,4
3. 2 Korn je Hülse	14	30,0	+ 0,3	15	20,7	- 0,6
4. Mit mittlerem Korngewicht (0,144—0,164)	26	29,3	- 0,4	29	21,6	+ 0,3
5. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen <i>b</i>	4	29,8	+ 0,1	4	19,7	- 1,6
6. Aus der Mitte nur Körner aus zweikörnigen Hülsen, mit mittlerem Korngewicht (0,134—0,174) <i>c</i>	1	27,4	- 2,3	1	17,6	- 3,7

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 Methode¹ 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

¹ 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 Form¹ bei der Soja, wegen ihres hohen Eiweißgehaltes, zu groß wird.

¹ 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