

Das Problem des Qualitätsweizens in der Türkei.

Von **F. Christiansen-Weniger**, Ankara.

Ein Land, das heute nach Europa Weizen ausführen möchte, muß Standardware hoher Qualität zur Verfügung stellen können. Für den Makkaroniweizen — *Triticum durum* — wird neben der selbstverständlichen Reinheit und Einheitlichkeit ein großes, helles, gleichmäßiges glasiges Korn mit hohem Klebergehalt verlangt. Bei Backweizen — *Triticum vulgare* — wird höchster Wert auf die Backqualität gelegt. Da der Bedarf an Makkaroniweizen relativ beschränkt ist, stellt sich die Frage nach der Qualität der für den Export bestimmten Vulgareweizen für eine Standardisierung in den Vordergrund.

Der Weg, den die türkische Züchtung für die Schaffung eines Backweizens hoher Qualität einschlagen mußte, schien nach den Untersuchungen in andern Ländern und nach der in der Genetik über dieses Problem herrschenden Anschauung vollkommen eindeutig vorgezeichnet. Es schien als Tatsache festzustehen, daß die Backfähigkeit in erster Linie erblich bedingt sei und von Wachstumseinflüssen nur wenig beeinflußt würde. Wir möchten die Entwicklung der Ansichten kurz skizzieren, ohne dabei auf das gesamte Schrifttum über Backfähigkeit eingehen zu wollen.

M. GÖKGÖL (1) zeigt 1926 auf Grund eigener Untersuchungen und der Zusammenstellung der vorhandenen Literatur die Zusammenhänge zwischen Proteingehalt und Klima. SCHNELLE (2) stellt 1929 folgende Beziehungen zwischen Weizeneigenschaften und Klima auf: Vom kontinentalen zum maritimen Klima nimmt das Tausendkörngewicht bis zu einer Grenze der Feuchtigkeit zu, darüber hinaus nimmt es wieder ab. Der relative Stickstoffgehalt nimmt bei Größerwerden des Kornes ab, mit Verkleinerung im sehr feuchten Klima wieder zu. Die Backfähigkeit nimmt vom kontinentalen zum maritimen Klima hin dauernd ab. NEWTON und MALLICH (3) stellen 1930 eine große Variabilität der Weizenqualität selbst innerhalb eines Versuches bei gleich behandelten Parzellen fest.

Von genetischer Seite wird von ÅKERMAN (4) auf die Bedeutung der Erbfaktoren für die Backqualität hingewiesen: „Es muß somit nunmehr

als festgestellt gelten, daß die erblichen Sortenunterschiede für die Backfähigkeit eine wichtige Rolle spielen. Damit wird natürlich nicht verneint, daß auch äußere Verhältnisse für das Zustandekommen einer guten Backfähigkeit von großer Bedeutung sind.“

MINERT (5) stellt fest, daß innerhalb der reinen Linie die Backqualität zwar stark variiert, daß die Breite der Variationen aber in verschiedener Höhe liegt, die Backqualität also erblich ist.

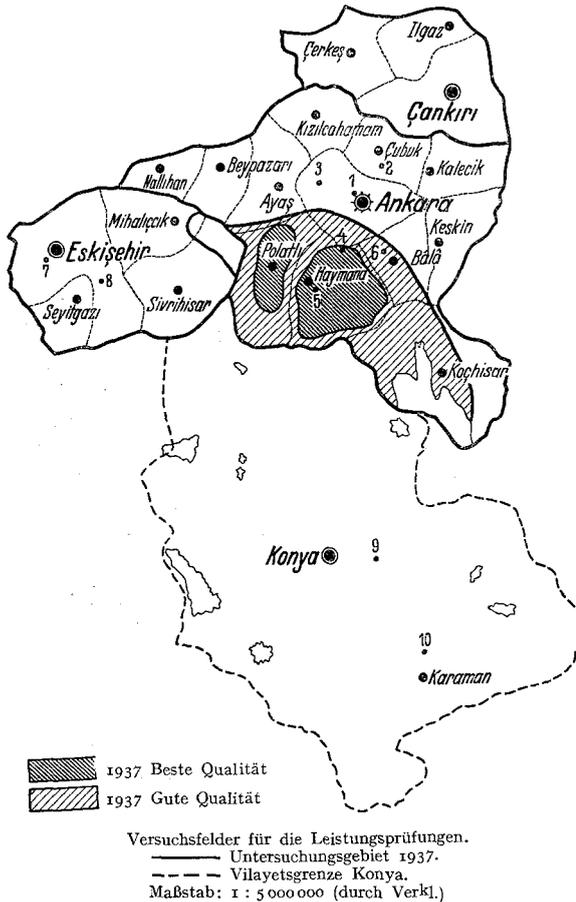
Im Laufe der weiteren Untersuchungen hat sich die Ansicht, daß der Einfluß der Außenfaktoren auf die Backqualität gering und daher praktisch ohne besondere Bedeutung sei, immer mehr durchgesetzt. KLOTSCH (6) schreibt 1934: „Die Kleberqualität ist aber in ganz ausgesprochenem Maße eine spezifische Sorteneigentümlichkeit, d. h. Sorten mit innerer in der Erbanlage verankerter Kleberqualität besitzen auch eine große Konstanz dieser wichtigen Wert-eigenschaft und zeigen Neigung, sie unter allen Wachstumsverhältnissen durchzusetzen.“

Diese Anschauung setzte sich auch bei den praktischen Züchtern immer mehr durch. Sie zogen daraus den Schluß, daß für jedes Anbaugelände Sorten höchster Qualität und ausreichender Ertragsfähigkeit gezüchtet werden müßten, und daß diese Sorten dann die Grundlage für eine Standardisierung abgeben müßten. So sagt BÖRGER (7): „Den raschen Fortschritten der neuzeitlichen Erblichkeitsforschung verdanken wir die klare Erkenntnis der Tatsache, daß die Mehlqualität sortenbedingt ist, also gute oder schlechte Backfähigkeit an verschiedene, in dem jeweiligen Weizenbaugebiet zum Anbau kommende Sorten erblich gebunden ist.“ 1936 sagt der gleiche Autor (8): „Die Standardisierung (des Weizens in Argentinien) stützt sich ausschließlich auf Sorten und teilt Argentinien in drei Zonen ein, und für jede werden drei Standardtypen geschaffen.“ Für Rumänien wird die Weizenstandardisierung ebenfalls auf Sorten aufgebaut.

MADER (9) präzisiert die wirtschaftliche Bedeutung der Weizenstandardisierung für die südost-europäischen Staaten sehr scharf: „Ganz anders

(als für die Einfuhrstaaten) liegen die Dinge für die Weizen-Ausfuhrstaaten Europas. Die rasche und wesentliche Verbesserung der Qualität von Ausfuhrweizen ist in diesen Ländern ein Notgebot geworden. Ihre Weizenausfuhr dient vor allem der Aufbesserung der Mehllqualität der europäischen Einfuhrländer und unterliegt hier dem schwersten Konkurrenzkampf des Weizens aus Übersee.“ Für die Türkei brauchen wir dem nichts hinzuzufügen.

Der türkischen Pflanzenzüchtung schien (10,



11, 12) also eine ganz klare Aufgabe in bezug auf die Schaffung standardisierbarer Backweizen hoher Qualität gegeben zu sein. Sie mußte für die einzelnen Weizenanbauggebiete ertragsichere Sorten mit hoher, erblicher Backqualität züchten. Die Sorten bilden dann die Grundlage für die Standardisierung in den Gebieten, in denen sie anbauwürdig sind. Für die Züchtung von Makkaroni-Weizen gilt entsprechend den hier vom Handel gestellten Anforderungen das gleiche.

1935/36 konnte die türkische Pflanzenzüchtung erstmalig in größerem Umfange Leistungs-

prüfungen mit ihren neugeschaffenen Zuchtsorten durchführen. Die Versuche standen unter einheitlicher zentraler Leitung. Auf folgenden Versuchsfeldern wurden befriedigende Resultate erzielt: Im Vilayet Ankara in Ankara selbst, in Bitik, Güldarpi, Karahoca, İkizce; im Vilayet Eskişehir in Sazova und Fahriye; im Vilayet Konya in Tatlikuyu Köy und in Eminler Köy¹. Es standen im ganzen acht Züchtungen zur Verfügung und zwar vier von *Triticum vulgare* und vier von *Triticum durum*. Die Zuchtstation Eskişehir stellte die drei vulgare-Züchtungen: Ak Buğday, Sertak Buğday und Yayla Buğday. Von der Zuchtstation Ankara stammten eine vulgare-Züchtung 89/28 und vier durum-Sorten: 21/29, 65/29, 213/29 und 253/29. Alle Sorten, mit Ausnahme des Yayla-Weizens, der ein echter Winterweizen ist, sind Wechselweizen.

Das Jahr 1936 zeichnete sich durch relativ hohe Niederschläge aus, die ein starkes Auftreten von Gelbrost zur Folge hatten. Die Versuche wurden so angestellt, daß jede Reihe ergänzt wurde durch die besten Landpopulationen des Prüfungsgebietes. Die Leistung der Zuchtweizen war durchaus befriedigend, vor allem, da zwei der vulgare-Formen, nämlich Sertak und Yayla gegen die auftretenden Roststämme 18, 19, 20 immun waren. — Die Prüfung der Roststämme erfolgte von STRAIB (20) an Material, das GASSNER einsandte. — Der Ak Buğday, sowohl wie der 89/28 und die jeweilige vulgare-Landpopulation erwiesen sich als sehr anfällig. Die durum-Formen waren weitgehend resistent. Selbstverständlich erlaubt dieses eine Prüfungsjahr kein abschließendes Urteil über die Leistungsfähigkeit der Zuchten. Es soll hier daher nicht weiter auf die Erträge eingegangen, sondern nur die Qualität der Ernten erörtert werden.

Die Qualitätsuntersuchungen wurden freundlicherweise von dem Institut für Technologie unter Leitung von Prof. GERNGROSS ausgeführt. Die angewandten Methoden werden von GERNGROSS eingehend beschrieben werden, da sie zum Teil für die hiesigen Verhältnisse etwas abgewandelt wurden. Es erfolgte im wesentlichen die Bestimmung des Naßklebers und der Quellzahl, bei denen prinzipiell vom Schrot ausgegangen wurde. In einigen Fällen traten ergänzend die Farinogramme hinzu.

Außerordentlich interessant war die Ernte der Linie 253/29 (Tab. 1). Sie war in Tatlikuyu zu 100% glasig und typisches durum-Korn, in Eminler Köy dagegen zu über 80% rein weiß und mehlig.

¹ Vgl. Kartenskizze.

Tabelle 1. Ergebnisse der Kornuntersuchungen am 253/29, Ernte 1936.

Versuchsort	Naßkleber %	Quellzahl	Protein %	1000 Korn g	Hekto- liter kg	Kornbeschaffenheit		
						hart %	mehlig %	gescheckt %
Tatlikuyu	33,0	0	14,4	46,5	82,4	100,0	0	0
Holoz	26,5	2	13,0	45,0	81,5	96,0	0	4,0
Karahoca	27,5	3	13,5	44,5	82,7	95,5	0	4,5
Teschrek	31,0	1	13,8	45,0	76,7	92,3	5,2	2,5
Fahriye	24,0	4	11,3	38,8	79,9	88,2	3,2	8,6
Taschpinar	25,5	0	12,0	52,0	81,5	86,0	3,0	11,0
Ikizce	23,0	1	11,8	44,5	79,2	61,3	22,7	16,0
Ankara	19,0	2—3	11,0	47,0	81,3	37,0	50,5	12,5
Güldarpi	19,0	2—3	10,5	47,0	83,8	33,3	27,7	39,0
Bitik	18,0	1	9,3	51,8	82,7	25,5	54,0	20,5
Sazova	19,0	0	11,1	42,0	73,5	13,5	82,5	4,0
Eminler	15,0	2	9,8	45,0	76,2	3,5	87,8	8,7

Glasige Körner waren hier nur zu 3,5% vertreten. Die andern Herkünfte zeigten alle Übergänge zwischen diesen Extremen. Die weißen mehligten Körner hatten gleichzeitig eine deutliche Veränderung der Kornform erfahren. Die Bauchseite war nicht abgeplattet mit scharfer Mittelfurche, wie es für das durum-Korn charakteristisch ist, sie war vielmehr abgerundet, wie es sonst das vulgare-Korn zeigt. Der einzige Unterschied zu vulgare bestand in der größeren Länge der Körner. Abb. 1 zeigt links Körner aus Tatlikuyu, also typisches hartes durum-Korn, rechts solche aus Eminler Köy, also abgeändertes, mehliges, vulgare-ähnliches Korn.

So standen drei Probleme zur Bearbeitung: 1. Wie verhält sich beim 253/29 die Kornqualität zur Veränderung des Kornes. 2. Wie wirkte sich der auf den einzelnen Versuchsfeldern ungleich starke Rostbefall auf die Kornqualität aus? Hierzu wurde der Ak Bugday herangezogen. 3. Ist etwa entgegen den bestehenden Anschauungen auch bei den rostimmunen Sorten eine wesentliche Qualitätsveränderung in den Ernten der verschiedenen Versuchsfelder festzustellen? Hierfür wurde der Sertak herangezogen. Es seien nun die erhaltenen Untersuchungsergebnisse angeführt (Tab. 2).

Wir müssen hier also eine außerordentlich starke Beeinflussung der Qualität durch die verschiedenen Anbauorte feststellen. Der Naßklebergehalt schwankt von 15—33%, die Quellzahl ist allerdings überall gering. Während die Ernten von Tatlikuyu, Holoz und Karahoca durchaus als qualitativ hochstehend angesprochen werden können, ist die der übrigen Versuchsfelder mäßig, die der letzten fünf Orte sogar ausgesprochen minderwertig.

Eine Korrelation zwischen 1000-Korngewicht und Naßkleber oder zwischen letzterem und Hektolitergewicht ist nicht vorhanden. Dagegen

besteht eine enge Beziehung zwischen Glasigkeit und Naßkleber und entsprechend, wenn auch nicht ganz so eng, zwischen Proteingehalt und Glasigkeit. Herkünfte mit viel mehligem oder

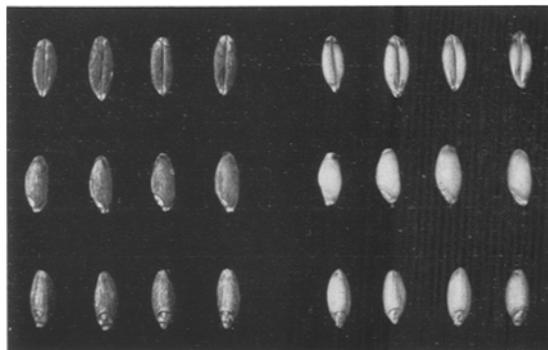


Abb. 1. Ernte 1936 der Reinen Linie 253/29 von *Triticum durum*. Links: Ernte in Tatlikuyu: 100% glasig. Rechts: Ernte aus Eminler Köy: 88% mehlig, 9% gescheckt.

viel gescheckten Körnern haben ausgesprochen niedrigen Kleber- und Proteingehalt. Es besteht daher die Abneigung des türkischen

Tabelle 2. Ergebnisse der Kornuntersuchungen am Sertak, Ernte 1936.

Versuchsort	Naßkleber %	Quellzahl	1000 Korn g	Hekto- liter kg
Ankara Ikizce	22,0	13	38,3	79,9
Ankara Holoz	31,0	9	40,0	80,6
Ankara Karahoca	29,5	11	36,8	85,4
Ankara Bitik	19,0	0	41,0	80,8
Ankara	25,0	0	40,0	82,9
Ankara Güldarpi	22,5	0	40,0	82,4
Eskischehir Sazova	20,0	0	30,0	75,8
Eskischehir Fahriye	24,0	10	36,8	79,9
Konya Eminler Köy	13,0	15	38,3	77,2
Konya Tatlikuyu	42,0	0	39,3	81,3

Handels gegen gescheckte durum-Weizen, die er als dönmeli bezeichnet, durchaus zu recht.

Auch der Sertak zeigt erhebliche Schwankungen im 1000-Korngewicht, nämlich 30—41 g. Ebenso ist das Hektolitergewicht unregelmäßig. Es differiert von 75,8—85,4 kg. Das auffallendste ist auch hier wieder die starke Unausgeglichenheit im Klebergehalt: Naßkleber 13 bis 42 %. Dazu kommt die Ungleichheit der Quellzahl. Wir haben also keineswegs eine Konstanz

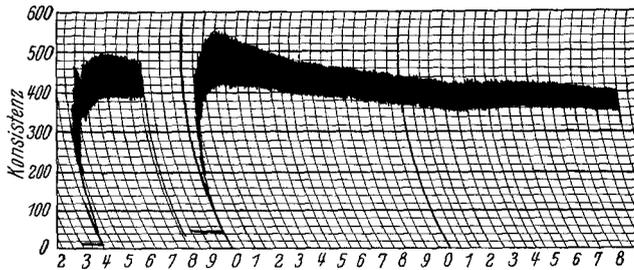


Abb. 2. Farinogramm des Sertak, Ernte 1936,
Anbauort Eskischehir Fahriye.
(Nr. 76. Aufgenommen vom Technologischen Institut Ankara.)

der Qualität. Das zeigen einmal die beiden Farinogramme 76 und 77 (Abb. 2 u. 3). 76 mit im Mehl 31 % Naßkleber und Quellzahl (nach BERLINER) von 15,5 gibt ein gutes Farinogramm. 77, bei dem die Werte 24 % und 0 lauten, ist dagegen sehr schlecht. Sehr deutlich kommen

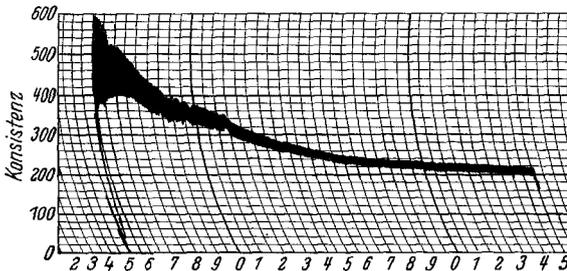


Abb. 3. Farinogramm des Sertak, Ernte 1936,
Anbauort Eskischehir-Sazova.
(Nr. 77. Aufgenommen vom Technologischen Institut Ankara.)

die Qualitätsdifferenzen auch heraus, wenn wir die Wertzahl einführen.

Die Wertzahl soll Naßklebergehalt und Quellzahl in einem Ausdruck zusammenfassen. Von GERNGROSS, NEJAT, BERKMEN und CHRISTIANSSEN-WENIGER wurde vorläufig für den türkischen Backweizen folgende Wertzahl aufgestellt: Für im Schrot bestimmten Naßkleber wird je Prozent der Faktor 50 eingeführt, für die Quellzahl dagegen 200. Als Qualitätsweizen gilt ein Korn, das im Schrot die Wertzahl 3250 erreicht. Es muß also bei 25 % Naßkleber mindestens die Quellzahl 10 erreichen:

Naßkleber: 25 × 50	1250	
Quellzahl: 10 × 200	2000	
Wertzahl:	3250	Mindestgrenze für Qualitätsweizen.

Als Mindestgrenze für Quellzahl wurde 8 bestimmt. Ein Weizen mit 33 % Naßkleber und Quellzahl 8 würde gleichfalls die Mindestwertzahl von 3250 erreichen. Der Naßklebergehalt darf nicht unter 18 sinken. Er müßte dabei mindestens die Quellzahl 12 aufweisen, um noch als Qualitätsweizen zugelassen.

Wenden wir diese Wertzahl für die Ergebnisse der Untersuchungen von Sertak an, so überschreiten folgende Ernten die Qualitätsgrenze: Ankara Ikizce Wertzahl 3700, Ankara Holoz Wertzahl 3350, Ankara Karahoca Wertzahl 3675. Fahriye kommt mit Wertzahl 3200 dicht an die untere Grenze heran. Konya Eminler Köy hat zwar die Wertzahl 3650, es erreicht aber nicht die Minimalgrenze für den Naßklebergehalt.

Alle anderen Ernten haben eine erschreckend geringe Wertzahl. Tatlikuyu 2100, Ankara 1250, Güldarpi 1125, Sazova 1000 und Bitik sogar nur 950.

Die Untersuchungen der Ernten des Sertak ergeben also eine extrem hohe Veränderung der Qualität.

Die Tabelle 3 gibt noch den Rosteinfluß. Um hier die Schädigung an der Kornernte feststellen zu können und die durch die Verschiedenheit der Versuchsfelder bedingten Unterschiede auszugleichen, ist neben dem absoluten Tausendkorngewicht des Ak Buğday das Verhältnis zu dem mittleren Tausendkorngewicht der beiden rostimmunen Sorten Sertak und Yayla angegeben. Nach Angaben des Züchters liegt es für die Zuchtstation im Mittel verschiedener Jahre bei 91,9 %.

Die Qualität bleibt beim Ak Buğday auch dort, wo kein Rostbefall auftrat, hinter der des Sertak zurück. Eine deutliche Schädigung finden wir in Holoz und Karahoca. In Ankara und Eskischehir ist sie nicht zu beurteilen, da hier auch der Sertak die Quellzahl Null hat.

Neben die Qualitätsverschlechterung tritt auf den mit Rost stark befallenen Feldern ein starker Ertragsausfall. Die Tabelle 4 gibt die Ertragsdepressionen im Vergleich zu dem mittleren Ertrage von Sertak-Yayla an.

Der extrem hohe Ertragsausfall, der nach den oben gegebenen Zahlen 47—60 % erreicht, liegt in der Größenordnung, wie ihn GASSNER u. STRAIB (15) nach RUDOLF für Argentinien anführen. Der Schädigungskoeffizient, unter

Tabelle 3. Ergebnisse der Kornuntersuchungen am Ak Buğday, Ernte 1936.

Versuchsort	Naßkleber %	Quellzahl	1000 Korn g	% Sertak + Yayla	Hektoliter kg
				2	
Ankara İkizce	20	8	31,0	80,4	72,3
Ankara Holoz	33	3	24,0	66,4	71,4
Ankara Karahoca	35	0	25,0	72,4	75,8
Ankara Bitik	19	0	33,8	89,7	76,2
Ankara	30	0	21,8	53,0	73,0
Ankara Güldarpi	0	0	30,8	80,5	75,8
Eskischehir Sazova	19	0	20,8	71,4	66,6
Eskischehir Fahriye	23,5	9	32,5	86,4	77,4
Konya Eminler	17,5	8	40,0	97,7	79,9
Konya Tatlikuyu	30	6	36,3	89,4	84,3

dem die genannten Autoren die Schädigung des Ertrages je Woche Rostbefall verstehen, lag 1936 für die befallenen Gebiete bei den anfälligen Sorten also erheblich über 5%.

Tabelle 4.

Versuchsort	Kilogramm Korn je Dekar		Ak Buğday in % von
	Ak Buğday	Sertak+Yayla 2	Sertak+Yayla 2
a) Starker Rostbefall			
Ankara	97,3 kg	245,4 kg	39,6 %
Ankara Karahoca	111,0 kg	239,4 kg	46,4 %
Eskischehir Sazova	69,5 kg	130,8 kg	53,1 %
b) Ohne Rostbefall			
Konya Eminler Köy	224,9 kg	185,2 kg	121,4 %

Bevor wir die Folgerungen aus den Versuchsergebnissen ziehen, möchten wir in der folgenden Tabelle noch einmal die für den vulgare-Weizen in den einzelnen Versuchsfeldern gefundenen Werte von Naßkleber und Quellzahl einander gegenüberstellen und gleichzeitig die jeweilige Wertzahl mit angeben (Tab. 5).

Tabelle 5. Ergebnisse der Naßkleber- und Quellzahluntersuchungen der Ernten von fünf verschiedenen Versuchsfeldern.

Sorte	Ankara			Tatlikuyu Köy			Eminler Köy		
	Naß- kleber %	Quell- zahl	Wert- zahl	Naß- kleber %	Quell- zahl	Wert- zahl	Naß- kleber %	Quell- zahl	Wert- zahl
Ak Buğday	30	0	1500	30	6	2700	17,5	8	2475
Sertak Buğday	25	0	1250	42	0	2100	13	15	3650
Yayla Buğday	20,5	14	3825	35,5	11	3975	13	14	3450
89/28	24,5	0	1225	43,0	7	3550	18	11	3100
Landweizen	35	0	1750	37,5	8	3475	13,5	13,5	3375
Mittel des Versuchsfeldes	27	2,8	1910	37,6	6,4	3160	15	12,3	3210
			Sazova			Fahriye			
Ak Buğday	19	0	950	23,5	9	2975			
Sertak Buğday	20	0	1000	24,0	10	3200			
Yayla Buğday	13,5	0	675	20,5	14	3825			
89/28	23,5	0	1175	25,5	11	3475			
Landpopulation	26	0	1300	24,5	7	2625			
Mittel des Versuchsfeldes	20,4	0	1020	23,6	10,2	3220			

Die Mittelwerte der angeführten 5 Versuchsfelder geben ein deutliches Bild, das in Widerspruch zu den oben angeführten Anschauungen von der Konstanz der Qualität des Weizenkornes gegen Wachstumseinflüsse steht.

Die schlechteste Qualität zeigt das Versuchsfeld Sazova. Hier ist nicht zu entscheiden, ob die starke Verschlechterung der Kornbeschaffenheit auf den vom Versuchsansteller gemeldeten Befall mit *Septoria tritici* oder ob er auf ungünstige Klima- und Bodenverhältnisse zurückzuführen ist. Extrem hohen Naßklebergehalt bei mittlerer, bei den einzelnen Sorten wechselnder Qualität zeigt Tatlikuyu. Das Versuchsfeld litt, wie wir sahen, unter Trockenheit. Es bestätigt sich hier der Klimaeinfluß auf den Proteingehalt. Extrem niedrigen Klebergehalt bei sehr hoher Quellzahl hat Eminler Köy. Diese Umkehrung der Qualität findet sich bei einer Entfernung der beiden Versuchsfelder von 60 km und ohne wesentliche Höhendifferenz der beiden Orte. Auch Fahriye, das nur 40 km von Sazova

entfernt, allerdings um etwa 200 m höher liegt, zeigt eine wesentlich abweichende Qualität. Es hat mittleren Klebergehalt mit guter Quellzahl. Die Wertzahl erreicht fast die Qualitätsgrenze.

Wir stellen also fest: Im Gegensatz zu den bestehenden Anschauungen erhielten wir in dem Anbaujahr 1936 bei Prüfung von reinen Linien in verschiedenen Bezirken Zentralanatoliens sehr erhebliche Änderungen der Qualität sowohl bei *Triticum vulgare* wie auch bei *Triticum durum*. Bei Sorte 253/29 wurde hier sogar der Hartweizen von 100% glasigem zu fast 100% mehligem Korn umgewandelt. In den Versuchen war also der Anbauort der Ernten wesentlich entscheidender für die Qualität als die erbliche Anlage der Sorten.

Wir zeigten schon, daß der Ak Buğday auch, falls er nicht von Rost befallen ist, die Qualität des Sertak nicht erreicht. Außerdem tritt in der letzten Tabelle der Yayla-Weizen hervor. Er zeigt eine hohe Konstanz in der Quellzahl, die nur in Sazova unbefriedigend, nämlich 0, wird. Beim Sertak sinkt sie dagegen dreimal auf 0. Hier treten also augenscheinlich verschiedene Erbanlagen der Sorten in Erscheinung.

Ob es sich nun bei Veränderlichkeit um eine besonders hohe Variabilität der Klebereigenschaften handelt, etwa wie wir sie bei der Variabilis-Mutation für die Ähre nachwiesen (13), oder ob der Klimaeinfluß während der Kornbildung besonders entscheidend ist, das können erst weitere, bereits eingeleitete Untersuchungen ergeben.

Für 253/29 möchten wir eine hohe Labilität, die an sich auch wieder erblich verankert ist, annehmen. Der Yayla-Weizen aber zeigt gegenüber den anderen geprüften Sorten eine relativ hohe Stabilität. Letzterer ist der einzige Winterweizen, während alle anderen geprüften Formen Wechselweizen sind, die mit voller Aussicht auf guten Ertrag sowohl im Oktober wie im März gesät werden können. Ob hier Beziehungen zu der ungleich hohen Variabilität der Qualität bestehen, muß weiterhin geprüft werden.

Diese mehr für den Genetiker interessanten Probleme berühren den türkischen Züchter, von dem die Schaffung standardisierbarer Sorten verlangt wird, weniger. Er muß aus dem Erkannten die notwendigen Folgerungen für die praktische Arbeit ziehen. Das Hauptproblem, was sich hier ergibt, ist: Wo sind in der Türkei Klimabezirke, die sicher einen Weizen hoher Qualität produzieren? Lassen sich diese Gebiete abgrenzen? Handelt es sich überhaupt um geschlossene Distrikte, die es ermöglichen, große

Mengen Weizen erster Herkunft und damit hoher Qualität zu schaffen, oder sind es einzelne zufällige Inseln, die für die Produktion wenig Bedeutung haben?

Um hier ein klares Bild wenigstens für einen Teil Zentralanatoliens zu gewinnen, wurde die letztjährige Dorfuntersuchung in den Vilayets Ankara, Eskischehir und Çankeri ausgenutzt, um aus den einzelnen Dörfern, also vom Produktionsort selbst, Proben zu beschaffen. Die Proben wurden wieder in Gemeinschaft mit dem technologischen Institut der Hochschule untersucht. Die Ergebnisse waren folgende:

Es standen im ganzen 795 Proben von *Triticum vulgare* und 640 von *Triticum durum* zur Verfügung. Die Beobachtungen erstreckten sich einerseits auf die rein physikalischen Untersuchungen, wie Siebung, Tausendkorngewicht, Hektolitergewicht und Reinheit. Dazu kamen die Prüfungen auf Naßklebergehalt und Quellzahl, die unter Aufsicht von GERNGROSS standen. Bei einigen Proben standen 5 kg Weizen zur Verfügung, so daß hier auch Farinogramme aufgenommen und Backversuche durchgeführt werden konnten.

Ergebnisse der Untersuchungen bei *Triticum vulgare*.

		Variations- koeffizient
a) Hektolitergewicht	77,658 kg \pm 5,263	6,85 %
b) Naßkleber % . . .	28,300 % \pm 5,587	19,81 %
c) Quellzahl	6,818 \pm 5,586	83,20 %

Die durchschnittliche Wertzahl beträgt 2779. Unter der Minimalgrenze für Naßkleber, also unter 18%, liegen nur 2,6% der Proben, unter der Minimalgrenze für die Quellzahl, also unter 8, liegen dagegen 49%. Wir finden also wieder dem kontinentalen Klima entsprechend einen hohen Klebergehalt. Leider ist aber die Kleberqualität teilweise sehr unbefriedigend.

Eine Analyse der Wertzahl ergibt, daß von allen Proben nur 37,64% die Qualitätsgrenze überschreiten. Zum Teil finden sich darunter ausgezeichnete Weizen. So überschreiten allein 13,9% die Wertzahl 4000 und 4 erreichen sogar die hohen Werte von 5150 bzw. 5350.

Die außerordentlich hohen Variationskoeffizienten zeigen aber, daß eine derartige summarische Betrachtung wenig Wert hat, daß vielmehr das Material durch starke Einflüsse zu derartig hoher Variabilität gebracht worden sein muß. Wir erhalten sofort ein wesentlich klareres Bild, wenn wir, wie es in der folgenden Tabelle geschehen ist, das Material nach Herkunftsn gliedern (Tab. 6).

Tabelle 6. Ergebnisse der Untersuchungen von *Triticum vulgare*, geordnet nach Herkunftsgebieten.

Herkunft Kaza (vergl. Karte)	Probenzahl	Naßkleber %	Quellzahl	Wertzahl	Hektoliter kg
Ayasch	23	24,9	3,6	1965	78,2
Çankaya	18	27,7	3,0	1985	78,0
Keskin	39	27,9	3,6	2115	78,6
Cankiri	13	28,3	3,9	2195	75,8
Cubuk	26	23,8	5,2	2230	78,3
Sivrihisar	55	28,3	4,2	2255	77,8
Kalecik	17	27,6	4,4	2260	77,6
Eskischehir	134	30,2	4,4	2390	78,0
Seytgazi	30	26,1	5,5	2495	79,3
Mihalecik	80	26,9	7,6	2865	77,6
Beypazar	43	26,9	7,7	2885	76,3
Kizilcahamam	33	21,7	9,4	2965	78,5
Ankara	19	31,5	8,1	3195	77,7
Bala	17	29,3	8,7	3205	77,7
Koçhisar	22	26,6	10,0	3330	78,4
Polatli	64	31,7	9,7	3525	78,5
Haymana	135	31,9	11,6	3915	75,5

Die Einteilung nach den politischen Kaza entspricht naturgemäß nicht den natürlichen Umgrenzungen der klimatischen Bezirke. Sie ist aber für praktische Arbeiten insofern wichtig, als sich alle verwaltungstechnischen Maßnahmen am leichtesten innerhalb dieser Grenzen durchführen lassen. Es wäre nur berechtigt, von dieser Einteilung abzugehen, wenn die Untersuchungen eine andere Unterteilung notwendig machten. Tatsächlich ist das im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

Wir sehen, daß nur drei Kaza, nämlich Koçhisar, Polatli und Haymana, die Qualitätsgrenzzahl von 3250 wesentlich überschreiten. Dazu bleiben Bala und Ankara nur wenig unter der Grenze. Es handelt sich hier, wie die Karte zeigt, um ein relativ geschlossenes Anbauggebiet, in dessen Zentrum Polatli-Haymana liegt.

Bei den übrigen Kazas liegt die Wertzahl wesentlich unter der Qualitätsgrenze. Überall wird im Durchschnitt die Minimalgrenze für Naßkleber überschritten, die minimale Quellzahl wird aber nur noch von einem Kaza erreicht.

Um die Differenzen in der Qualität der Weizenherkünfte zu zeigen, sei noch einmal das Kaza Eskischehir und das Kaza Haymana angeführt. Von beiden wurde fast die gleiche Zahl von Proben, nämlich 134 bzw. 135 untersucht.

In Haymana sind also fast 90% aller Weizen Qualitätsweizen, in Eskischehir dagegen nur 27%. In Haymana können alle Weizenproben gemischt werden und ergeben trotzdem eine hohe Qualität, während das gleiche in Eskischehir einen Weizen von mangelhafter Backfähigkeit ergibt.

Die Karte zeigt sehr deutlich die starke Zusammengehörigkeit der Gebiete für Qualitätsweizen. An sich deckt sich das Ergebnis durchaus mit den Erfahrungen des türkischen Weizenhandels. Auch von anderen Autoren, so von GÖKGÖL (16), GÜRAY und YURTMEN (17) sind die

Gegenüberstellung der Ergebnisse aus Haymana und Eskischehir Merkez.

	Haymana	Eskischehir Merkez
a) Quellzahl unter 8	9,6%	65,6%
b) Naßklebergehalt unter 20%	0	3,7%
c) Wertzahl unter 3250	11,9%	73,1%
d) Durchschnittliche Wertzahl	3915	2390

Gebiete mit einer Weizenproduktion von guter Qualität hervorgehoben.

Insofern bestätigen die Untersuchungen bereits seit langem bekannte Tatsachen. Das neue ist, daß sie exakte Zahlen bringen, und daß sie ermöglichen, die Gebiete genau abzugrenzen.

Wenn wir jetzt noch kurz die Untersuchungen bei *Triticum durum* besprechen, so müssen wir

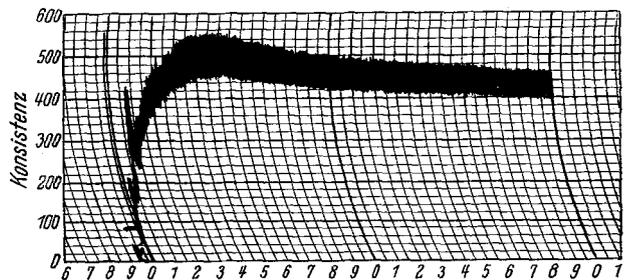


Abb. 4. Farinogramm eines guten vulgare-Weizens aus Karsakli-Polatli, Ernte 1937.

zuerst eine neue Wertzahl einführen. Bei Makkaroni-Weizen wird heute die Qualität noch fast ausschließlich nach dem Klebergehalt bestimmt. Die Kleberqualität ist von geringerer Bedeutung. Als vorläufige Wertzahl-Berechnung wurde daher vorgeschlagen, Naßkleberprozent und Quellzahlpunkt je mit 100 zu bewerten. Die Minimalmenge für Naßkleber würde dabei mit 24% einzusetzen sein und die unterste Quellzahl mit 2. Die Minimalwertzahl wird mit 3000 als Qualitätsgrenze vorgeschlagen.

Ergebnisse der Untersuchungen bei *Triticum durum*.

		Variationskoeffizient
a) Hektolitergewicht	76,605 kg ± 2,660	3,5%
b) Naßkleber-%	28,400% ± 4,948	17,4%
c) Quellzahl	5,191 ± 4,330	83,4%

Die mittlere Wertzahl liegt bei 3359, also erheblich über der Qualitätsgrenze. Von allen

Proben liegen 52,09% mit der Wertzahl über 3000. 33% der Proben haben eine Quellzahl von 0 oder 1. 18,95% erreichen nicht den Minimalklebergehalt von 24%.

Auch hier ist der Variationskoeffizient vor allem bei der Quellzahl wieder außerordentlich hoch. Die Tabelle gibt die Auflösung der Untersuchungen nach den einzelnen Kaza (Tab. 7).

Tabelle 7. Ergebnisse der Untersuchungen von *Triticum durum* nach Herkünften.

Herkunft Kaza (vergl. Karte)	Proben- zahl	Naß- kleber %	Quell- zahl	Wert- zahl	Hekto- liter kg
Ayasch	43	27,8	3,4	3120	77,7
Cankaya	38	29,1	2,4	3150	76,1
Keskin	48	26,9	3,4	3030	77,4
Cankiri	31	27,1	4,1	3120	74,8
Cubuk	39	26,8	3,0	2980	76,5
Kalecik	29	28,3	4,1	3230	77,4
Eskischehir	15	33,3	4,9	3820	79,2
Mihalecik	64	26,6	6,6	3320	76,9
Beypazar	44	26,7	5,7	3240	78,0
Nallihan	17	26,9	5,4	3230	76,5
Ankara	38	30,1	5,4	3550	76,5
Koçhisar	12	27,8	8,6	3640	78,7
Polatli	43	31,8	6,5	3830	76,8
Haymana	125	30,2	7,3	3750	74,7

Praktisch liegt also bei durum, wenn man von der geringen 0,7%igen Abweichung bei Çubuk absieht, die Wertzahl jedes Kaza über der



Abb. 5. Backversuch des Technologischen Instituts Ankara.
A 28 guter vulgare-Weizen aus Karsakli-Polatli.
C 27 guter durum-Weizen aus Adana.
A 66 unbefriedigender vulgare-Weizen aus Ankara.

Qualitätsgrenze. Besonders gut sind hier die Weizen von Polatli, Haymana, Koçhisar und Ankara Merkez. Die hohe Wertzahl in Eskischehir Merkez erklärt sich dadurch, daß hier durum nur in geringem Umfange und nur in den für diesen Weizen besonders günstigen Lagen gebaut wird.

Auch diese Untersuchungen zeigen, daß es in der Türkei durum-Formen mit ausgesprochen guter Backqualität gibt. Beurteilten wir die erhaltenen Ergebnisse nach der für Backweizen aufgestellten Wertzahl, so würden nicht weniger als 25,5% die Qualitätsgrenze überschreiten.

Abb. 5 zeigt einen Backversuch des Technologischen Instituts, der neben einem guten vulgare- auch einen guten durum-Weizen hat.

Die Tatsache, daß die Türkei gut backfähige durum-Weizen hat, ist bereits von GÖKGÖL (16) auf Grund seiner Untersuchungen unterstrichen. Die noch von SCHICK (18) 1930 aufgestellte Behauptung, daß *Triticum durum* keine Weizen mit hoher Backqualität habe, besteht also zu Unrecht.

Es war nun an dem umfangreichen Material zu prüfen, ob etwa Korrelationen zwischen einzelnen Eigenschaften, wie Hektolitergewicht und Quellzahl oder Naßkleber und Quellzahl, bestehen. Die unten angeführten Zahlen zeigen, daß keine Korrelationen festzustellen sind. Für die Züchtung ist besonders wichtig, daß dadurch die Möglichkeit gegeben ist, hohen Proteingehalt mit hoher Kleberqualität zu vereinigen. Auch zwischen Tausendkorngewicht und Quellzahl zeigt sich keine Korrelation. Es sei noch bemerkt, daß einige durum-Formen mit abnorm hohem Tausendkorngewicht, nämlich 67,5 und 75 g, gefunden wurden.

Korrelationen, die bei den Weizen untersucht wurden.

a) *Triticum vulgare*

Hektolitergewicht

zu Quellzahl. $r = -0,0674 \pm 0,0335$

Naßkleber % zu Quellzahl $r = -0,1311 \pm 0,0366$

b) *Triticum durum*

Hektolitergewicht zu

Quellzahl $r = -0,0597 \pm 0,0426$

Quellzahl zu Naßkleber-% $r = -0,0035 \pm 0,0430$

Welche Konsequenzen ergeben sich nun aus den Resultaten für die Standardisierung des türkischen Weizens?

1. Der Durchschnitt aller zentralanatolischen durum-Weizen, soweit die Herkünfte geprüft wurden, weist eine hohe Qualität auf. Die einfache mechanische Reinigung kann also unter Berücksichtigung der Kornfarbe einen Standard hoher Qualität schaffen. Die Minimalgrenze von 78 kg Hektolitergewicht wird dabei ohne Schwierigkeiten erreicht, da die ungereinigten Populationen im Durchschnitt 76,6 kg hatten.

2. Für die vulgare-Weizen, also für Backweizen, ist die Standardisierung schwieriger. Zunächst muß nochmals bemerkt werden, daß das Urteil PELSSENKEs (19), die türkischen Weichweizen seien minderere Qualität, nicht aufrechterhalten werden kann. Im Gegenteil, wie auch die Abb. 4 und 5 zeigen, verfügt die Türkei über Weizen bester Qualität. Das gilt nicht nur für Backfähigkeit, sondern wie die Untersuchungen

von GERNGROSS ergeben, auch für den geringen Aschegehalt. Der Weg, den die Türkei zur Standardisierung gehen muß, ist aber von denen anderer Länder vollkommen verschieden. Es muß nicht nach Sorten, sondern nach Herkünften standardisiert werden. Die hierfür notwendigen Maßnahmen sind:

a) Die weiteren Gebiete bester Weizenqualität, wie sie der Handel seit langem kennt, sind durch Dorfanalysen genau abzugrenzen.

b) Um den Einfluß der Jahreswitterung beurteilen zu können, müssen sich die Untersuchungen über eine Anzahl von Jahren erstrecken.

c) Zur Gewinnung einer einwandfreien Saat ist eine moderne Reinigung und Beizung des Saatgutes erforderlich (14).

d) Zur Vereinheitlichung der Weizen ist eine erhebliche Verminderung der angebauten Populationen durchzuführen.

e) Die Saatzucht muß auf dem neuen Wege, nämlich der Züchtung für die einzelnen Herkunftgebiete, Sorten schaffen, die in diesen Bezirken höchste Klebermengen von bester Qualität zu liefern vermögen. Ist die Türkei bereits jetzt in der Lage, durch einfache Maßnahmen einen Standard-Backweizen hoher Qualität zu schaffen, so wird planmäßige Züchtung es ermöglichen, in den begünstigten Anbaubezirken Weizen allererster Qualität zu erzeugen.

3. Die Forschung muß folgende Fragen klären:

a) Wodurch ist die große Variabilität der türkischen Weizen in der Backqualität bedingt?

b) Wie weit ist die Qualität durch äußere Faktoren, vor allem durch Kulturmaßnahmen, zu beeinflussen.

c) Wie kann die Züchtung Formen mit größerer Stabilität in der Backfähigkeit schaffen?

Zusammenfassung.

Fassen wir die Ergebnisse noch einmal kurz zusammen:

1. Die Untersuchungen von 1936 an reinen Linien, die in verschiedenen Versuchsfeldern angebaut waren, ergaben überraschenderweise eine sehr geringe Konstanz der Qualität.

2. Die durum-Sorte 253/29 zeigte auch äußerlich in dem Übergang zu mehligem Korn, mit dem eine Änderung der Kornform verbunden war, eine große Variabilität.

3. Die Veränderlichkeit der Weizen war verschieden stark. Im Versuchsfeld Eskischehir-Sazova wurde nur minderwertige Qualität erzielt.

4. Die Untersuchungen von 1937 stellten in

den geprüften Vilayets die Herkünfte aus den Kaza Polatli, Haymana, Koçhisar als Weizen hoher Qualität heraus, die die aufgestellte Wertzahl erheblich überschritten.

5. Es wurden auch durum-Formen hoher Backqualität gefunden.

6. Die Standardisierung muß nach Herkünften erfolgen. Dann ist die Türkei in der Lage, Backweizen höchster Qualität zu liefern.

7. Die durum-Formen aller geprüften Bezirke entsprachen den für einen Standard zu fordernden Ansprüchen an Klebergehalt. Hier kann die mechanische Reinigung sofort einen qualitativ hochstehenden Makkaroniweizen schaffen.

8. Es sind noch eine große Anzahl weiterer Probleme zu bearbeiten. Die Arbeiten laufen, und es wird in Kürze darüber berichtet werden.

Literatur.

1. MIRZA HACI-ZADE (M. GÖKGÖL): Über die Beziehungen zwischen dem Witterungsverlauf und der Höhe und Beschaffenheit des Weizenertes. Sтамбуl 1930. Dissertation Berlin.

2. SCHNELLE, FR.: Studien über die Backqualität von Weizensorten. Wiss. Arch. Landw. A I, 471—555 (1929).

3. NEWTON, R., and J. G. MALLICH: Variation in the Quality of wheat grown in the repliate plots. Sci. Agricult. 10, 669—677 (1930).

4. ÅKERMAN, Å.: Weizenzüchtung auf Kornqualität. Z. Züchtg A 16, 523—536 (1931).

5. MINERT, G.: Observations sur l'héritité du caractère „Qualité“ dans quelques croisements de blé tendre. Ann. Epiph. et de Phytogénétique 3 (1937).

6. KLOTSCH: Haben wir backstarke deutsche Weizensorten und wo sollen wir sie anbauen? Mitt. dtsh. Landw. ges. 1934, 30/32.

7. BOERGER, A.: Die Mehlqualität der Handelstypen von La Plata-Weizen unter züchterischen Gesichtspunkten. Züchter 7, 233 ff. (1935).

8. BOERGER, A.: Argentinien's Weizenstandardisierung und die Qualitätszüchtung. Züchter 8, 57/65 (1936).

9. MADER, W.: Weizenqualität als Zucht- und Erzeugungsrichtung. Eine übersichtliche Darstellung unter besonderer Berücksichtigung der Südost-Staaten Europas. Züchter 3, 286-297 (1931).

10. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Die Weizen Anatoliens. Züchter 2, 269/276 (1930).

11. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Die Pflanzenzüchtung in der Türkei. Züchter 1, 250-256 (1929).

12. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Zweiter türkischer Pflanzenzüchterkongreß 20.—28. Febr. 1932. Züchter 4, 110—112 (1932).

13. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Über die Modifizierbarkeit der Form der Weizenähre und erster Bericht über eine Variabilis-Mutation bei Weizen. Z. Pflanzenzüchtg 11, 315—339 (1926).

14. CHRISTIANSEN-WENIGER, F.: Die Grundlagen des türkischen Ackerbaues. Leipzig 1934.

15. GASSNER, G., u. W. STRAIB: Untersuchungen zur Bestimmung der Ernteverluste des Weizens durch Gelb- und Schwarzrost. Phytopathol. Z. 9, 479—505 (1936).

16. GÖKGÖL, M.: Türkiye Buğdayları: Die türkischen Weizen. Istanbul 1935.

17. GÜRAY, A., ve V. YURTMEN: Buğday Kri-zinde Türkiye (Die Türkei in der Weizenkrise). Zir. Vek. Neschr. Nr. 238, Ankara 1937.

18. SCHICK, R.: Die Backfähigkeit der Weizen und ihre Verbesserung durch Züchtung. Züchter 2, 72—80 (1930).

19. PELSSENKE, P.: Über Weltweizensorten. Handb. d. Müllers. Braunschweig 1936.

20. STRAIB, W.: Untersuchungen über das Vor-kommen physiologischer Rassen des Gelbrostes (*Puccinia glumarum*) in den Jahren 1935/36 und über die Aggressivität einiger neuer Formen auf Getreide und Gräsern. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstw. 22, 91—117 (1937).

(Aus der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt, Sofia, Bulgarien.)

Chimärenbildungen bei der Futterrübe.

Von **A. Popoff**.

Als wir im Jahre 1936 eine cytologische Unter-suchung an der Futterrübe vornahmen, waren wir von dem Wunsche beseelt, uns besser über die Ursachen der Erscheinung der sogenannten „Trotzer“ zu unterrichten. Von den Angaben PRYWERS (1931) ausgehend, daß bei Rüben

und seither zur Samengewinnung benutzt. Zur Feststellung der Chromosomenzahl wurden Wurzelspitzen von solchen Rübenköpfen ge-nommen, die nach der Samenernte aus der Erde ausgegraben worden waren. Das Ausgraben fand bei einer größeren Bodenfeuchtigkeit statt, so



Abb. 1. Zelle eines tetraploiden Würzelchens (Vergr. etwa 1550×).

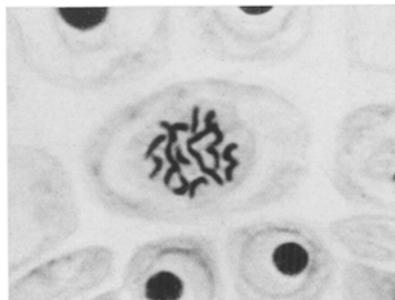


Abb. 2. Zelle eines diploiden Würzelchens (Vergr. etwa 1550×).

manchmal Unregelmäßigkeiten im Verlaufe der Reduktionsteilung vorkommen, hofften wir, Pflanzen als chromosomale Aberranten unter den untersuchten „Trotzern“ zu finden. Die vorgenommene cytologische Untersuchung be-stätigte diese Annahme nicht. Die im zweiten Jahre nicht zur Blüte gelangten Pflanzen hatten ebenso wie die normalen zweijährigen die di-ploide Chromosomenzahl $2n = 18$. Bei dieser Untersuchung hatten wir jedoch die Gelegenheit, festzustellen, daß eine beträchtliche Anzahl der untersuchten Pflanzen Chromosomenchimären waren, wenigstens in bezug auf ihre unter-irdischen Teile. Diese Tatsache veranlaßte uns, unsere Versuche im Jahre 1937 in einer neuen Richtung mit dem Wunsch fortzusetzen, die Ursachen zu klären, die für die beobachteten Chimärenbildungen von Bedeutung sind.

Als Untersuchungsobjekt diente uns die Sorte „Eckendorfer Gelbe“. Diese Sorte wurde in der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt zu Sofia schon im Jahre 1933 als Originalsaat eingeführt

daß sich an jedem Kopf ziemlich viele für Unter-suchungszwecke geeignete Würzelchen befanden. Die Wurzelspitzen wurden mit Hilfe der NAWASCHINSCHEN Lösung fixiert und die Präpa-rate mit Hämatoxylin *Heidenhain* gefärbt.

Zu Beginn untersuchten wir eine bestimmte Anzahl von normalen Pflanzen und auch un-gefähr ebenso viele „Trotzer“. In dem einen wie in dem anderen Fall ergaben unsere Beobach-tungen dieselben Ergebnisse. An vielen der von uns beobachteten Rübenköpfe fanden wir außer diploiden auch tetraploide Würzelchen (Abb. 1 und 2). Meistens waren an der betreffenden Pflanze die tetraploiden Würzelchen in ge-ringerer Zahl vorhanden als die diploiden. Es gab jedoch Fälle, in denen die tetraploiden in der Überzahl auftraten. Es ist aber nicht vor-gekommen, daß wir an einer Pflanze ausschließ-lich tetraploide Würzelchen vorfanden. Bei einigen Köpfen beobachteten wir einzelne Sek-toren von tetraploiden Zellen oder vereinzelt tetraploide Zellen zwischen den diploiden ver-