

Aus dem Institut für Ackerbau des Nichtschwarzerdegebiets der UdSSR

## Selektion für höheren Proteingehalt im Sommerweizen

Von V. E. PISSAREV

Der sechste Fünfjahrplan der Entwicklung der Volkswirtschaft der Sowjetunion sieht für das Jahr 1960 eine Steigerung der gesamten Getreideproduktion bis auf 11 Milliarden Pud vor.

Ein erheblicher Anteil an dieser Getreideproduktion soll auf Sommer- und Winterweizen entfallen. Durch die Fruchtbarmachung von über 35 Millionen Hektar Neu- und Brachland wurde die Weizensaatfläche im Jahre 1956 bis auf 62 Millionen Hektar erweitert, von denen 49,1 Millionen Hektar mit Sommerweizen bebaut waren.

Die große Aufmerksamkeit, die man der Weizenkultur in der Sowjetunion zuwendet, ist auf die außerordentlich guten Eigenschaften des Weizenkorns zurückzuführen.

Der Weizen ist bisher die einzige Getreidekultur, aus deren Korn sich nach dem Mahlen sehr nahrhaftes, gut verdauliches und schmackhaftes Brot herstellen läßt. Deshalb ist die Weizenzüchtung von sehr großer Bedeutung für die Lebensmittelversorgung.

Die besondere Rolle dieser Getreidekultur ist dadurch zu erklären, daß die Weizenpflanze die Fähigkeit besitzt, im Korn besonders hochwertiges Kleberprotein aufzuspeichern. Dadurch zeichnet sie sich gegenüber anderen Getreidekulturen aus.

Das Protein des Weizens enthält für die Nahrung des Menschen außerordentlich wichtige unersetzbare Aminosäuren wie Lysin, Histidin und Tryptophan. Deshalb ist der Weizen für die Ernährung des Menschen ein äußerst wichtiges und wertvolles Getreide.

Aus all dem ergibt sich, daß das Brot aus solchem Getreide um so nahrhafter wird, je höher sein Proteingehalt ist.

Bis zur Großen Sozialistischen Oktoberrevolution befanden sich die hauptsächlichsten Anbauflächen für Weizen im südöstlichen Teil des europäischen Rußlands, in Westsibirien, in Kasachstan und zum Teil in Ostsibirien. Diese Gebiete, die ausschließlich mit Weizen bebaut waren, zeichneten sich durch verhältnismäßig geringe Niederschläge im Laufe der Vegetationsperiode sowie eine hohe Sonnenbestrahlung und einen heißen Sommer aus, also Klimaverhältnisse, die für die Aufspeicherung von großen Proteinmengen im Weizenkorn am günstigsten sind.

Durchschnittlich schwankt der Proteingehalt im Weizenkorn dieser Gebiete zwischen 16 und 18%; in feuchten Jahren sinkt er bis auf 14,5 bis 15% herab, und in trockenen Jahren steigt er bis auf 20% und höher an.

Diese Zahlen beziehen sich auf Sommerweizen; Winterweizen weist gewöhnlich einen bedeutend geringeren Prozentsatz an Protein auf.

Es sei noch erwähnt, daß das Mehl aus Getreide der alten Sommerweizengebiete wie auch derjenigen auf dem Neuland dank seines hohen Proteingehalts beste Backeigenschaften besitzt. Zur Zeit ist durch Initiative der Regierung auf den weiten Feldern des Nichtschwarzerdegebiets im europäischen Teil der Sowjetunion — vom Baltischen Meer bis an die Berge des Urals — ein ganz neues riesiges Weizenanbaugelände entstanden,

die neue nördliche Weizenbasis, die sich auf über zwei Millionen Hektar Land erstreckt.

Im klimatischer Hinsicht steht das Nichtschwarzerdegebiet in starkem Gegensatz zu den alten Weizenanbaugeländen. Die durchschnittlichen Jahresniederschläge schwanken zwischen 500 und 600 mm, der Sommer ist nicht heiß, wolkenreich, die Luft ziemlich feucht; der Winter ist schneereich, verhältnismäßig mild.

Diese Klimabesonderheiten des Nichtschwarzerdegebiets schaffen durchaus günstige Bedingungen für hohe und zuverlässige Ernteerträge bei Sommer- wie auch bei Winterweizen. Die Erträge bei Sommerweizen können hier unter besonders günstigen Bedingungen 40 Doppelzentner und bei Winterweizen sogar über 60 Doppelzentner pro Hektar erreichen.

Wenn auch die Klimaverhältnisse hier in Bezug auf hohe und zuverlässige Ernteerträge sehr günstig sind, so beeinträchtigen sie doch andererseits die Qualität des Korns sowie den Proteingehalt.

Hierdurch werden der Nährwert des Brotes aus im Nichtschwarzerdegebiet angebautem Weizen beträchtlich verringert und die Backeigenschaften des Mehls, die vom Proteinkomplex abhängig sind, negativ beeinflusst.

Daher wird in der Sowjetunion dem Proteingehalt im Weizenkorn große Aufmerksamkeit geschenkt. So hat z. B. M. I. KNJAGINITSCHEW in seinem Werk „Der Proteingehalt der Weizensorten in der Sowjetunion“ die Arbeitsergebnisse der beim Unionsinstitut für Pflanzenzüchtung bestehenden Sortenprüfungsstelle zusammengefaßt.

Es zeigte sich, daß das Korn des Sommerweizens der alten Weizenanbaugelände einen Proteingehalt von 15 bis 20 und mehr Prozent aufweist. Für Sommerweizen aus dem Nichtschwarzerdegebiet gibt KNJAGINITSCHEW den Proteingehalt jedoch mit 12—14% an unter Hinweis darauf, daß in einzelnen Fällen der Proteingehalt bis auf 10% und sogar noch tiefer sinkt.

Im Verlaufe der letzten Jahre befaßte sich das Institut für Ackerbau der zentralen Bezirke des Nichtschwarzerdegebiets mit der Frage des Proteingehalts des Weizens in diesem Gebiet. Es wurden die Sommer- und Winterweizenernten mehrerer Kolchosen geprüft, auf deren Ländereien sich staatliche Sortenprüfungsstellen befanden und wo eine hochentwickelte Agrotechnik angewendet wurde.

So nahm im Jahre 1953 das technologische Labor des Instituts (P. N. SCHIBAJEW) Untersuchungen des Proteingehaltes im Korn des Sommerweizens aus dem Anbau auf Kolchosen verschiedener Bezirke des Nichtschwarzerdegebiets vor und erhielt folgendes Resultat (Tab. 1).

Tabelle 1.

Gruppe nach der Höhe des Ertrags	Zahl der Kolchosen	Korn-ertrag dz/ha	Protein-gehalt im Korn %	Gewicht von 1000 Körnern g
17 dz/ha und mehr	14	20,3	14,0	32,1
unter 17 dz/ha	35	10,7	12,2	30,5

Nach den Angaben von SCHIBAJEW wurde Volldüngung und Zusatzdüngung gegeben, wobei die Stickstoffgabe zwischen 1 und 3 Doppelzentnern pro Hektar schwankte.

Aus der Tab. 1 könnte man schließen, daß gleichzeitig mit der Steigerung des Ertrags an Sommerweizen auch der Proteingehalt im Korn ansteigt. Eine solche Schlußfolgerung wäre jedoch voreilig: zwischen beiden Merkmalen — einer hohen Ernte und einem erhöhten Proteingehalt im Korn — besteht nur eine äußerst schwache Verbindung. Als Beweis dafür gelten folgende Beispiele aus den Ergebnissen der Staatlichen Sortenkontrolle: Die Sorte Diamant der Starorusskaja Sortenprüfungsstelle zeigte im Jahre 1949 bei einem Ernteertrag von 8,2 Doppelzentnern je Hektar 9,67% Protein im Korn, und im selben Jahr wies dieselbe Sorte Diamant der Batezkaja Sortenprüfungsstelle bei einem Ernteertrag von 19,6 Doppelzentnern je Hektar ebenfalls 9,71% Proteingehalt auf, und beim Ernteertrag von 24,5 Doppelzentnern der Rostschinskaja Prüfungsstelle 10,52% Protein, in der Podporoschkaja Prüfungsstelle ergab diese Sorte beim Ernteertrag von 17,5 Doppelzentnern fast den gleichen Proteingehalt — 10,41%. Die Verbindung zwischen hohem Ertrag und hohem Proteingehalt ist unserer Ansicht nach ziemlich problematisch. Vielmehr ist aus den obigen Angaben zu ersehen, daß trotz der hohen Ernteerträge verschiedene Sommerweizensorten des Nichtschwarzerdegebietes, besonders des westlichen Teils, einen sehr geringen Proteingehalt besitzen.

Das vom Institut gesammelte Material über den Proteingehalt im Korn des Winterweizens bestätigt die Feststellungen von KNJAGINITSCHEW, daß der Winterweizen des Nichtschwarzerdegebietes einen sehr geringen Proteingehalt aufweist (Tab. 2).

Tabelle 2.

Gruppe nach der Höhe des Ertrags	Anzahl der Prüfungsstellen	Korn-ertrag dz/ha	Protein-gehalt im Korn %	Gewicht von 1000 Körnern g
17 dz/ha und mehr	11	28,4	11,7	32,6
unter 17 dz/ha	17	11,8	11,8	32,4

Wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, konnte trotz des krassen Unterschieds der Erträge kein Unterschied im Proteingehalt des Winterweizens festgestellt werden.

Der Sommerweizen und noch mehr der Winterweizen des feuchten Nichtschwarzerdegebietes bleibt also im Hinblick auf den Proteingehalt weit hinter dem Weizen der alten Weizenanbaugebiete zurück.

In den Ländern Westeuropas liegen die gleichen Verhältnisse vor.

So teilt z. B. in Bezug auf die finnischen Weizensorten der Direktor des Selektionszentrums in Iokiojnen, W. PESOLA, mit, daß der durchschnittliche Proteingehalt der in Finnland weitverbreiteten Weizensorte Diamant in den Jahren 1947—1952 14,3% und der finnischen Sorten Touko und Kiuri 13,9 und 13,6% betrug.

Das gleiche ist in Schweden zu beobachten, wo die auch bei uns angebaute Sorte Diamant in Svalöf in den Jahren 1931—1943 einen durchschnittlichen Proteingehalt von 13,14% und die ertragreichere Sorte „Progress“ in der Zeit von 1938 bis 1943 nur 12,8% Proteingehalt aufwies. Der Proteingehalt der schwe-

dischen Winterweizensorten unterscheidet sich nur wenig von dem der Sommerweizensorten.

Angaben über den Proteingehalt des Weizenkorns in den anderen Ländern Westeuropas weichen kaum von den oben erwähnten Zahlen ab.

Bisher löste Westeuropa das Problem Protein durch Einfuhr bedeutender Mengen sogen. „starker“ Weizensorten mit höherem Proteingehalt aus den USA und aus Kanada, die zur Verbesserung des Mehls westeuropäischer Sorten beitrugen.

Während der Jahre 1953—54 wurden durch das technologische Labor des Instituts für Ackerbau bestimmte Düngungsversuche angelegt. Der Winterweizen wurde auf den Selektionsfeldern des Instituts auf mit Mist gut gedüngtem Brachland gesät und im Frühjahr zweimal mit Stickstoff stark versorgt. Trotzdem stieg der Proteingehalt im Korn des Winterweizens der Sorte „Hybride 186“ von 12,3 nur auf 13,3%, d. h. nur um 1%.

Die vielen Versuche, das Problem des Proteins im Weizenkorn unter feuchten Klimabedingungen sowohl in der Sowjetunion als auch in Westeuropa durch hohe Stickstoffgaben zu lösen, haben bisher nicht die gewünschten Ergebnisse gehabt. In dieser Frage sollte man die Ansicht des ehemaligen Direktors der bekannten schwedischen Saatzuchtanstalt in Svalöf, O. ÅKERMAN, beachten, der im Sammelband zum 60. Jahrestag Svalöfs (1886—1946) schrieb: „Leider haben sich die Erwartungen, den Rohproteingehalt durch Anwendung erhöhter Stickstoffdosen zu erhöhen, nicht bestätigt.“ Ebenso hatte auch die Untersuchung vieler Sorten weichen Weizens auf Proteingehalt kein positives Ergebnis, da durch die Einwirkung der Klimabedingungen des Nichtschwarzerdegebietes die geringen Unterschiede hinsichtlich des Proteingehalts zwischen den Sorten aufgehoben wurden.

Bei Versuchen mit einer Gruppe von hartem Weizen zeigte sich zwar ein höherer Proteingehalt als bei weichen Weizensorten, sie blieben aber hinsichtlich der Erträge hinter den empfohlenen Sorten bedeutend zurück.

Es gelang nach einer komplizierten Hybridisierung innerhalb einer Gruppe von 28-Chromosomenweizen, für den harten Weizen eine „Hybridenpopulation-109“ zu schaffen, die in der Umgebung von Moskau normal ausreift.

Im Jahre 1949 wies die „Hybride-109“ 17,72% Proteingehalt auf und zeigte gute Backeigenschaften; jedoch verringert sich ihr Ertrag im Vergleich zur „Moskowka“, der Standardsorte des weichen Weizens.

Solange wir bei der Selektion harten Weizens keine besseren Erträge erreichen, können wir solche Hybriden nicht zur Saat empfehlen, obwohl sie uns in Bezug auf Proteingehalt und Brotqualität vollkommen zufriedenstellen.

Erfolg brachte uns unsere Arbeit auf dem Gebiet der Polyploidie.

Die Anwendung der Polyploidie in der Weizenzüchtung war die logische Fortsetzung unserer bisherigen Versuche mit Sommerweizen.

Nach vieljährigen Versuchen sind wir zu der Überzeugung gekommen, daß dem Sommerweizen für die Erzielung eines absoluten Erfolgs eine Reihe von Merkmalen fehlt, die in dem Gattungspotential *Triticum* überhaupt nicht vorhanden sind.

Hauptmangel bei Sommerweizen ist z. B. Schwachwüchsigkeit und verzögerte Entwicklung in den ersten 20—30 Tagen nach der Aussaat. Diese Eigenschaften bedingen eine geringe Widerstandsfähigkeit des Weizens gegen Frühjahrsdürre, Pilzkrankheiten und schädliche Insekten und beeinträchtigen das weitere Wachstum des Weizens sowie seine Ertragsfähigkeit.

Demgegenüber konnte man in den zentralen Gebieten der Union auf leichten und sandigen Böden eine in Ostsibirien sehr verbreitete Kultur des Sommerroggens „Jariza“ antreffen, die viele Merkmale hat, die dem Sommerweizen fehlen. So z. B. zeigt der Sommerroggen nach dem Aufgehen schnelles und starkes Wachstum. Gleichzeitig besitzt er eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten, angefangen vom Mehltau bis zum Kornbrand und Rost, und stellt geringere Bodenansprüche. Die Zahl der Ährchen in der Ähre beträgt 30 bis 32 bei 60 bis 70 Körnern, d. h. daß er, was die Produktivität der Ähre anbelangt, die Sommerformen des weichen Weizens weit übertrifft.

Dieser Komplex von Merkmalen des Sommerroggens veranlaßte uns, ihn als Partner für die Kreuzung mit Weizen zu wählen.

Die Arbeit wurde im Jahre 1940 in Angriff genommen und begann mit der Erforschung der Eignung verschiedener ökologischer Typen weichen Sommerweizens zur Kreuzung mit Sommerroggen. Da dieser große Teil der Arbeit nicht unmittelbar zu unserem Thema gehört, beschränken wir uns hier auf den Hinweis, daß sich nach unseren Feststellungen die Weizen Chinas und der frühreifende Typ der Ostsibirischen Weizen am leichtesten mit Sommerroggen kreuzen ließen. Der maximale Satz erfolgreicher Kreuzungen mit Sommerroggen betrug bei den chinesischen Weizensorten 70,4 und bei den sibirischen 64,7%. Unter gleichen Verhältnissen zeigten die Weizensorten des Europäischen Rußlands und Westeuropas nur 3—5% Kornansatz je bestäubte Blüte.

Es wurden also zur Kreuzung nicht nur chinesische und sibirische Weizensorten, sondern auch eine große Anzahl verschiedener Sorten aus anderen Ländern verwandt.

In allen Fällen wurde Weizen als Mutterpflanze verwendet, als Vater der Sommerroggen „Jariza“ aus Ostsibirien.

Die erste Generation dieser Gattungskreuzung war fast ausnahmslos unfruchtbar. Ihre Fruchtbarkeit wurde durch Behandlung des gekeimten Korns mit einer schwachen Lösung von Kolchizin wiederhergestellt.

Die cytologische Analyse der erhaltenen Amphidiploiden erfolgte in Stichproben, die interessanteren Kombinationen wurden wiederholt geprüft. In allen Fällen betrug die somatische Zahl der Chromosomen bei dem amphidiploiden Weizen Jariza 56, d. h. im Kern waren 42 Chromosomen des weichen Weizens und 14 Roggenchromosomen vorhanden.

In der Ähre der Amphidiploiden herrschen die Merkmale des Weizens vor: die Ährchen sind vielblütig wie beim Weizen, das Korn gleicht dem Typ des Weizenkorns, es ist etwas länglicher, die Färbung ist dem Weizen ähnlich. Die Form des Keims ist etwas länglicher, ein Mittel zwischen denen der elterlichen Gattungen. Die Blüten blühen offen, jedoch gibt es Kombinationen (AD 61, AD 20, AD 41) mit geschlossenem Blüten, bei denen die Staubkolben an dem behaarten Kornende erhalten bleiben.

Wie zu erwarten war, haben die Amphidiploiden größere Ähren als der Weizen mit einer Anzahl von 20 bis 30 Ährchen.

Die neue synthetische Art erwies sich als sehr eigenartig.

Nachstehend bringen wir eine Tabelle mit Angaben über die chemische Analyse des Korns der Amphidiploide 20, einer der besten, die wir gezüchtet haben.

Das für die Untersuchung bestimmte Korn wurde im Felde angebaut. Die Angaben der Analyse zeigen den Prozentanteil der absoluten Trockensubstanz (Tab. 3).

Tabelle 3.

	1945			
	Protein	Zucker	Stärke	Asche
Sommerweizen ♀	12,37	2,18	64,8	1,910
Sommerroggen ♂	10,48	5,74	62,3	2,052
Amphidiploide 20	16,26	2,28	59,5	2,409

Das Jahr 1945 war im Moskauer Gebiet außerordentlich regnerisch. Die Amphidiploide ergab ein Korn mit einem höheren Proteingehalt nicht nur im Vergleich zum Sommerroggen, sondern auch zum Weizen. Dem Zuckergehalt nach steht die Amphidiploide an mittlerer Stelle zwischen den elterlichen Gattungen. Als Ergänzung zu den Angaben der Analyse teilte das biochemische Labor mit, daß im Korn der Amphidiploide außerdem ein bedeutender Gehalt von Trifruktosan, einem für das Roggenkorn spezifischem Kohlehydrat, gefunden wurde.

Die chemische Zusammensetzung der Amphidiploide sowie die anderen Merkmale zeigen eine starke Variabilität. So konnten wir im Jahre 1956 in der Nachkommenschaft der Amphidiploide 20 in den einzelnen Familien eine Schwankung des Proteingehalts in Korn von 17,12 bis 22,39% beobachten.

Weizenformen mit hohem Proteingehalt unter feuchten Klimabedingungen ließen sich also durch Gattungskreuzung und Polyploidie erzeugen. Die Amphidiploiden „Sommerweizen × Sommerroggen“ als Formen mit einer ährchenreichen Ähre erwiesen sich nicht nur gegen Brand, Rost und Mehltau widerstandsfähig, sondern zeigten auch einen erblich hohen Proteingehalt im Korn.

So wurde der Proteingehalt im Korn der AD 20 durchschnittlich im Laufe von 10 Jahren — von 1945 bis 1954 — mit durchschnittlich fast 19% (18,92) ermittelt. Im gleichen Zeitabschnitt hatte der Standard-Sommerweizen „Moskowka“ nur 14,16%, d. h. 4,76% weniger.

Der höchste Proteingehalt der AD 20 wurde im Jahre 1946 festgestellt, und zwar 22,94%. Ein derart hoher Prozentsatz wird selbst im sonnigen Kasachstan nicht jedes Jahr erreicht, sondern nur in besonders günstigen Jahren. Der niedrigste Proteingehalt in der AD 20 betrug im Laufe von 10 Jahren 16,25%.

Der niedrigste Proteingehalt im Korn der „Moskowka“ wurde in dem kalten und regnerischen Jahre 1950 mit 10,95% festgestellt, die AD 20 aber hatte im gleichen Jahr 16,91%. Interessant ist, daß laut Analyse weder die mütterliche Weizenform noch die väterliche Roggenform einen hohen Proteingehalt im Korn aufwies. Also ist die Amphidiploide 20 ein ganz neues biologisches System, das einen anderen Stoffwechsel hat als die elterlichen Gattungen.

Wir betrachten die Amphidiploide als eine neue 56-Chromosomen-Weizensorte mit einer neuen Stoffwechselform und im Hinblick auf den Nährwert des Korns als eine neue Stufe in der Evolution des Weizens. In der Regel werden solche Amphidiploiden als eine Art einer neuen Gattung *Triticale* bezeichnet, doch sehen wir unsere Amphidiploide als eine Art aus der Gattung *Triticum*, d. h. als *Triticum triticales mihi* an.

Die Untersuchungen der Mehl- und Backeigenschaften der Amphidiploide zeigte, daß sich ihr Korn nach seiner Konsistenz stark vom Roggenkorn unterscheidet, sein Endosperm ist hart und bröcklig wie beim Weizen. Das Korn der Amphidiploide 20 läßt sich schwerer mahlen als das Korn der Standardsorte „Moskowka“. Hinsichtlich des Klebergehaltes unterscheidet sich die Amphidiploide ebenfalls sehr von der Standardsorte: die Amphidiploide enthielt 41,7% Rohkleber, die Standardsorte nur 33,2%.

Bezüglich der Backeigenschaften gleicht die Amphidiploide 20 dem echten Weizen: das Brot trocknet langsamer ein als das aus weichen Weizensorten. Diese Eigenschaft hat also die Amphidiploide mit dem Weizen gemeinsam. In Bezug auf den Brotumfang steht die Amphidiploide der Standardsorte etwas nach, hierbei muß aber berücksichtigt werden, daß die „Moskowka“ mit ihren sehr guten Backeigenschaften unter den Bedingungen des Nichtschwarzerdegebietes qualitätsmäßig eine außergewöhnliche Sorte ist.

Fassen wir die Ergebnisse unserer Untersuchungen der Amphidiploide „Sommerweizen × Sommerroggen“ zusammen, so stellen wir fest, daß diese neue Weizenart eine Reihe besonders interessanter Merkmale besitzt:

1. Die neue Art unterscheidet sich durch die Fähigkeit, in feuchtem Klima im Vergleich zu den weichen Weizensorten einen höheren Proteingehalt im Korn aufzuspeichern.

2. Die neue Art besitzt im Vergleich zu den weichen Sommerweizensorten eine größere Anzahl von Ähren und mehr Körner in der Ähre.

3. Der neuen Art ist eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Pilzkrankheiten wie Kornbrand, Rost und Mehltau eigen.

Als wertvollstes Merkmal der neuen Art sehen wir jedoch die Fähigkeit an, einen hohen Proteingehalt unter feuchten Klimabedingungen zu speichern.

Dies veranlaßte uns, sofort nach den ersten chemischen Analysen des Korns der Amphidiploide 20 und ihrer elterlichen Formen, diese Amphidiploide für Kreuzungen mit weichen Weizensorten zu verwenden.

Bei diesen Kreuzungen verwendeten wir als Mutterpflanze die Amphidiploide, um die Erblichkeit der mütterlichen Merkmale bei der Züchtung von Hybriden mit hohem Proteingehalt auszunutzen. Im Jahre 1954 wurden alle Hybridenfamilien, die durch die Sortenprüfung erfaßt worden waren, auf Proteingehalt im Korn analysiert. An einzelnen Familien wurden die Untersuchungen auch in den Jahren 1955 und 1956 fortgesetzt. Die folgende Tab. 4 charakterisiert die ausgelesenen Familien.

Die Hybride 19 ist aus der Kreuzung der Amphidiploide 20 mit der Sommerweizensorte „Moskowka“ entstanden und die Hybride 21 aus der Kreuzung mit dem kanadischen Weizen „Marquis“. Die erste Generation der Hybride 21 wurde mit dem Blütenstaub der Mutterform, d. h. der Amphidiploide 20, bestäubt.

Tabelle 4. Proteingehalt im Korn der Hybridenfamilien in Prozenten im Vergleich zur Standardsorte.

Hybridenfamilien	1954	1955	1956	Durchschnitt
21h19	16,43	13,41	15,14	14,99
Abweichung vom Standard	+0,05	+0,56	+0,23	+0,28
62h19	18,24	14,14	15,46	15,94
Abweichung vom Standard	+2,39	+1,29	+1,19	+1,62
7h21/1	18,27	13,18	15,36	15,60
Abweichung vom Standard	+2,04	+0,44	+1,09	+1,19
34h21	17,22	14,25	15,35	15,60
Abweichung vom Standard	+0,87	+0,30	+1,08	+0,75
66h21	18,26	13,63	15,96	15,95
Abweichung vom Standard	+2,41	+0,97	+1,69	+1,69

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß das Merkmal „erhöhter Proteingehalt“ in den Hybridenfamilien ein erbliches Merkmal ist und je nach den Wetterverhältnissen des Sommers und Herbstes des betreffenden Jahres schwankt.

Im Jahre 1954 übertrafen die nach dem Proteingehalt besten Hybridenfamilien die Standardsorte bis zu 2,4%; das Jahr 1955 war für den Proteingehalt weniger günstig, aber auch in diesem Jahr blieb der Proteingehalt keiner der Hybridenfamilien unter der Standardsorte; das Jahr 1956 war ein günstiges Jahr, jedoch erreichte die Proteinspeicherung durch die fast ständig andauernden Niederschläge am Ende des Sommers und im Herbst nicht die Höhe des Jahres 1954.

Es ist auch ein Unterschied in der Reaktion der einzelnen Familien auf die Wetterverhältnisse der verschiedenen Jahre festzustellen. So z. B. reagierte die Familie 66h21 im Vergleich zur Familie 21h19 in den Jahren 1955 und 1956 mit einem geringeren Prozentsatz Proteingehalt usw.

Alle von uns im Laufe von drei Jahren auf Proteingehalt im Korn ausgelesenen Familien waren besser als die Standardsorte.

Im Jahre 1956 konnten wir bei unseren Aussaaten neue Auslesen verwenden, insgesamt 33. Bei einem Proteingehalt von 14,79 % im Standard wiesen 28 der neuen Linien einen höheren Proteingehalt auf als die Standardsorte. Tab. 5 enthält die Angaben von nur 4 Linien mit einem besonders hohen Proteingehalt.

Tabelle 5.

Linien	Proteingehalt im Korn %	Abweichung vom Standard
1h19/1—84/3	17,25	+ 2,40
1h19/3	16,96	+ 2,17
23h6/1	16,91	+ 2,12
54h21/4	16,84	+ 2,05

Wir weisen darauf hin, daß die Linie 23h6/1 durch Kreuzung erzielt wurde. Als Mutterform wurde die Amphidiploide „Winterweizen × *Agropyrum glaucum*“ benutzt, als Vaterform der Sommerweizen „Moskowka“.

Die einzelnen Familien unserer Hybriden wurden einer Analyse auf die Mahl- und Backeigenschaften

Tabelle 6. Die technologische Qualität des Korns.

Hybriden-Familien	Tausend-korn-gewicht	Natur des Korns	Allgem. Glasigkeit %	Konsistenz des 70 %igen Mehls	Roh-kleber %	Dehnbar-keit des Klebers cm	Brot-umfang	Brotumfang der Nachbar-Standard-sorte	Zerfließ-barkeit des Brotes h:d	Porö-sität	Farbe des Brotes
7h21/I	29,9	828	80	streufähig	27,1	18	538	533	0,36	80	80
34h21	31,4	813	82	halbstreufähig	30,9	18	567	526	0,37	80	75
66h21	32,2	825	80	„	27,1	16	588	533	0,38	90	80
Standard („Moskowka“)	32,5	834	78	streufähig	22,3	10	533	533	0,34	78	80

unterzogen. In Tab. 6 bringen wir das Ergebnis der Kornanalyse der Ernte 1955.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, liefern die Hybriden streufähiges und halbstreufähiges Mehl. Der hohe Rohklebergehalt im Korn der Hybridenfamilien ist zu beachten. So beträgt der Prozentsatz des Rohklebers der Familie 34h21 30,9 %, während die Standardsorte nur 22,3 % aufweist.

Hinsichtlich des Brotumfangs übertreffen die Hybridenfamilien ebenfalls die Standardsorte.

Damit wurde durch Verwendung von Amphidiploiden als Komponente bei Kreuzungen mit Sommerweizen ein Hybridenmaterial erzielt, das nicht nur einen hohen Proteingehalt im Korn aufweist, sondern auch einen erhöhten Rohklebergehalt und gute Backeigenschaften besitzt.

Was die Ertragsfähigkeit unserer Hybridenfamilien anbelangt, so stehen einzelne von ihnen schon jetzt der Standardsorte nicht nach; andere wieder erfordern eine weitere Auslese.

Das Wichtige ist, daß der Weg zur Selektion von Weizensorten mit hohem Proteingehalt unter Bedingungen, die für eine Speicherung ungünstig sind, gefunden wurde.

Wir nehmen an, daß die neue Methode der Ausnutzung von Weizen-Roggen-Amphidiploiden bei der Selektion von Weizenformen mit hohem Proteingehalt mit Erfolg auch bei der Selektion von Winterweizen angewendet werden kann, um so mehr als die Winter-Amphidiploiden bei unseren Versuchen einen Proteingehalt im Korn von 21,7 % hatten und deshalb ebenso verwendet werden können wie die Amphidiploiden des Sommertyps.

Die Amphidiploiden selbst erwecken im Hinblick auf den Protein- und Klebergehalt ein noch größeres Interesse als die Hybriden. Im Ertrag stehen sie jedoch der Standardsorte noch nach, weshalb wir auch ihre Selektion fortsetzen.

#### Literatur

1. KNJAGINITSCHEW, M. I.: Der Proteingehalt der Weizensorten in der Sowjetunion. Werke des Tomsker Instituts für Mahl- und Elevatorkunde I, 1. Ausg. — 2. PISSAREV, V. E.: Die Amphidiploiden Sommerweizen × Sommerroggen. Ztschr. f. Pflanzenzüchtg. 35, Heft 1 (1955). — 3. SCHIBAJEW, P. H.: Erhöhung des Proteingehalts im Weizenkorn. Bulletin Nr. 1 d. Wissenschaftl. Instituts für Ackerbau der zentralen Bezirke des Nicht-schwarzerdegebietes. Ausgabe d. Landwirtschaftl. Ministeriums d. UdSSR (1956). — 4. Svalöf 1886—1946 Jubiläums-Sammelband. Lund 1948.

## BUCHBESPRECHUNGEN

**DE HAAS, PAUL GERHARD: Markttobstbau.** 1. Auflage. Bonn-München-Wien: Bayr. Landw.-Verlag. GmbH 1957. 464 S., 8 Farbfotos, 136 Abb. u. Darstellungen. Geb. DM 39,—.

Im deutschsprachigen Schrifttum sind im Verlauf des letzten Dezenniums mehrere sehr beachtliche Bücher (z. T. Neuauflagen) erschienen, deren Gegenstand die Obstkultur ist. Das jüngste Buch dieser Serie hat Prof. Dr. PAUL GERHARD DE HAAS, Direktor des Instituts für Obstbau und Baumschule der Technischen Hochschule Hannover, geschrieben, unterstützt von seinen engsten Mitarbeitern. Der Titel dieses 464 Seiten umfassenden und mit zahlreichen z. T. farbigen Abbildungen ausgestatteten Handbuches des Obstbaues besagt, daß sich der Verfasser nur an jene wenden möchte, die Obst für den Markt produzieren. Durch diese Zielsetzung hat DE HAAS sich selbst eine gewisse Beschränkung auferlegt. Der Selbstversorger- und Liebhaber-Obstbau ist ausgeklammert. Allein die Belange des Markttobstbaues stehen zur Diskussion. Die ebenso sachliche wie kritische, auf statistischen Erhebungen basierende Darstellung ist besonders charakteristisch für den Verfasser und sein Buch.

In der Einleitung wird vor allem der Begriff „Markttobstbau“ erläutert. Dies erfordert eine reinliche Scheidung von der Obstkultur des Liebhabers und Selbstversorgers. Der besondere Wert der Früchte ist der Grund dafür, Obst als Handelsartikel zu betrachten und zu verwenden. In diesem Zusammenhang werden die statistischen Unterlagen der obstbautreibenden Länder und die der eigenen Produktion ausgewertet. Auf die Charakteristik der deutschen Anbauggebiete sei beson-

ders hingewiesen. So kann das Angebot dem Verbrauch gegenübergestellt werden.

Im zweiten Teil behandelt der Verf. die Grundlagen der Obstproduktion. Für jeden, der Obst für den Markt produzieren will, ist es ebenso wichtig, sich bezüglich der natürlichen Grundlagen auszukennen, wie die wirtschaftlichen zu beherrschen. Zur ersten Gruppe wird nicht nur Klima und Boden gezählt, sondern auch die Obstpflanze. Über sie wird ausführlich alles gesagt, von der Entwicklung des Gehölzes bis zum Stoffwechsel der lagernden Frucht. Daß in diesem Zusammenhang auf die Notwendigkeit der Durchführung einer Erhaltungszucht hingewiesen wird, ist bezeichnend für die fortschrittliche Einstellung des Verfassers. — Für alle Obstbauer, die in diesem Buch angesprochen werden, dürften die mit statistischen Erhebungen unterbauten Ausführungen über die wirtschaftlichen Grundlagen der Obstkultur besonders wertvoll sein. Die Lage des Betriebes, die Betriebsformen und Betriebsgrößen und die verwendeten Betriebsmittel sind ebenso behandelt worden wie die Betriebsaufwendungen. Hervorzuheben ist der Hinweis des Verfassers auf die verschiedenen Möglichkeiten wirtschaftlicher Zusammenschlüsse.

Mit „Der Obstbau“ ist das umfangreichste Kapitel dieses Buches überschrieben. In ihm werden alle Grundsätze behandelt und Maßnahmen beschrieben, die bei der Durchführung der Obstkultur zu beachten sind, jedoch ausschließlich unter dem Blickwinkel der Produktion für den Markt. Auf den ersten hundert Seiten dieses Kapitels kann man über Grundsätze und Maßnahmen nachlesen, die alle Obstarten in gleicher Weise betreffen. Sie beziehen sich sowohl auf die Neuanlage