

immunen zweizeiligen Nachkommen mit feinen Braugersten erforderlich sein.

Ein anderer Weg, um das Ziel der gemeinsamen Bekämpfung der beiden Rassen A und B schneller zu erreichen, führt über die Züchtung meltauresistenter Wintergersten. Es kann nämlich als erwiesen gelten, daß die Stärke und Häufigkeit der Meltau epidemien mit dem Umfang des Wintergerstenanbaues in ursächlichem Zusammenhang stehen, insofern, als ein ausgedehnter Wintergerstenanbau der Verseuchung der Sommergerstenbestände mit Meltau Vor-schub leistet (PAPE u. RADEMACHER 4, HONECKER 2). Durch fortlaufende Beobachtungen in den letzten Jahren konnten wir nachweisen, daß der Meltau auf Wintergerste in der Conidienform überwintert und sich darauf um so stärker anreichert, je kräftiger die Herbstentwicklung der Wintergerstenbestände bei frühzeitiger Aussaat ist. Nachdem aber eine frühzeitige Aussaat als erste Voraussetzung für einen erfolgreichen Wintergerstenanbau gelten muß, und die Anbaufläche der Wintergerste in Deutschland zur Deckung des Ausfalles der in früheren Jahren eingeführten ausländischen Futtergerste stark im Ansteigen begriffen ist, wird damit eine ernste Gefahr für den deutschen Sommergerstenbau heraufbeschworen (PAPE u. RADEMACHER 4). Auf Grund unserer im Herbst 1934 angelegten Wintergerstenversuche besteht Aussicht, aus der Dalmatinischen Landsorte Ragusa durch Auslese geeignete vierzeilige Wintergersten zu züchten, die gegenüber den Meltaurassen A und

B immun und gegenüber C ziemlich resistent sind. In der Verbreitung solcher Wintergersten sieht Verf. eine Möglichkeit, dem epidemischen Frühbefall unserer Sommergerstenbestände vorzubeugen, da eine Überwinterung und Anreicherung des Meltaues in der Conidienform auf solchen Wintergerstensorten ausgeschlossen ist.

Durch unsere Sorteninfektionsversuche konnten wir auch einzelne Sommergerstevarietäten ermitteln, die, wenn auch nicht vollkommen immun, so doch hoch resistent gegenüber den 3 beschriebenen Rassen des Gerstenmeltaues sind, so z. B. die uns von Prof. E. B. MAINS, University of Michigan USA. überlassenen Varietäten Nigrata C. J. Nr. 2444 und GOPAL C. J. Nr. 1091, die wir als geeignete Eltern zur Erreichung hoher Resistenz bei Sommergerstenkreuzungen betrachten.

Literatur.

1. HONECKER, L.: Beiträge zum Meltauproblem bei der Gerste mit besonderer Berücksichtigung der züchterischen Seite. Pflanzenbau 1931, 78.
2. HONECKER, L.: Über die Modifizierbarkeit des Befalles und das Auftreten verschiedener physiologischer Formen beim Meltau der Gerste, *Erysiphe graminis hordei* MARCHAL. Z. Züchtg A 19, 4 (1934).
3. MAINS, E. B., u. M. L. MARTINI: Susceptibility of barley to leaf rust (*puccinia anomala*) and to Powdery mildew (*Erysiphe graminis hordei*). U. S. Dep. Agricult. Bull. Nr. 295, Washington 1932.
4. PAPE, H., u. B. RADEMACHER: Erfahrungen über Befall und Schaden durch den Getreidemeltau (*Erysiphe graminis* D. C.) bei gleichzeitigem Anbau von Winter- und Sommergerste. Angew. Bot. 16, 3 (1934).

Das Problem der Verbreitung des Weizens nach Norden in der Sowjetunion.

Von V. E. Pissarev, Detzkoje-Sselo bei Leningrad.

In unserer vorigen Mitteilung¹ wiesen wir darauf hin, daß die gegenwärtige Nordgrenze durchgängiger wirtschaftlicher Kultur des Weizens in der Sowjetunion noch weit von der möglichen entfernt ist. Sie befindet sich im Durchschnitt 10—12° südlicher als die heutige nördliche Grenze für das Reifwerden der allerfrühreifsten Weizenarten. Als solche können wir, ohne besonders fehlzugehen, in unseren klimatischen Verhältnissen den Polarkreis annehmen.

Der Hauptgrund dieses Zurückbleibens liegt vorwiegend in dem Mangel an entsprechenden Sorten nur in der niedrigen Agrotechnik. Insbesondere gilt dies für den Winterweizen und in nördlicheren Breiten auch für den Sommerweizen. Erst das Vorhandensein guter, durch Züchtung erhaltener Sorten kann die Weizenkultur in nördlichen Verhältnissen zu einer be-

ständigen machen. Natürlich sind für die Stetigkeit und Höhe der Erträge auch verschiedene agrotechnische Verfahren und Maßregeln von ungeheurer Wichtigkeit, so z. B. richtige Fruchtfolge, gute Bodenbearbeitung, genügende Düngung, Drainierung der Felder usw. Trotz alledem kommt doch die hauptsächlichste Bedeutung gerade der Sorte zu, das entscheidende Wort gehört daher der Selektion. Leider ist die von uns in unserer ersten Mitteilung angegebene und für die Lösung dieses Problems bestimmte Auswahl von Sorten noch sehr gering, besonders im Vergleich zu dem riesigen Territorium in der Sowjetunion, wohin die Weizenkultur vorgerückt werden kann.

Bei seiner Arbeit mit Weizen, wie auch mit anderen Pflanzen, sucht der Züchter aus unseren schon vorhandenen örtlichen oder eingeführten Populationen praktisch wertvolle Formen aus,

¹ Züchter 1932 H. 8.

oder er muß sie mit Hilfe der Kreuzung konstruieren. In beiden Fällen hat der Züchter das Ausgangsmaterial zu berücksichtigen, von dessen erschöpfender und richtigen Auslese und dessen Erforschung in ökologischer und wirtschaftlicher Hinsicht der Erfolg sowohl der analytischen Züchtung, d. h. derjenigen durch Formentrennung, als auch der synthetischen oder Kombinationszüchtung abhängig ist.

So verdankt, unseres Erachtens, die Weizenzüchtung in Kanada (W. SAUNDERS und CH. SAUNDERS) ihren einzigartigen Erfolg ge-



Abb. 1.

Triticum vulgare var. *lutescens-ruthenicum*- und *sibiricum*-Formen.

rade der Heranziehung eines reichen Ausgangsmaterials aus den verschiedenen Gebieten der Weizenkultur auf der Erde.

Also wenden wir uns dem Ausgangsmaterial zu, das wir für die Lösung der vor uns liegenden Aufgabe verwenden können. Vor allen Dingen befinden sich in dem breiten Gürtel, welcher sich über den ganzen Norden der Sowjetunion von ihren westlichen Grenzen bis zur Küste des Stillen Ozeans hinzieht, und in welchen die sozialistische Wirtschaft das Vordringen der Weizenkultur vorgesehen hat, unter dieser Kultur schon 1 Mill. Hektar.

Die Weizenflächen liegen hier zerstreut und bilden einen winzigen Prozentsatz unter den übrigen Kulturen, mitunter kommen gewissermaßen „Weizenöasen“ vor, wo die Weizenflächen bis zu 30% anwachsen, so z. B. in einigen Stellen des früheren Ssewero-Dwinsker Gouvernements im europäischen Teil der Sowjetunion oder in einigen Distrikten von Ostsibirien

(Gouvernement Irkutsk) und in der Jakutenrepublik.

In den meisten Gebieten dieser Zone ist die Weizenkultur schon eine sehr alte; so fanden z. B. in Sibirien die russischen Eroberer im 16. Jahrhundert Weizensaaten bei der einheimischen Bevölkerung auf der ganzen Strecke vom Uralgebirge bis zum oberen Lauf des Amur vor.

Folglich muß die Erforschung der auf dieser ungeheuren Fläche vorkommenden Landweizen für die „nördliche“ Selektion von großem Interesse und ausschließlicher Bedeutung sein.

Gegenwärtig ist die vorläufige Erforschung der Landweizen dieses ungeheuren Territoriums beendet, und zwar sind der Norden des europäischen Teils der Sowjetunion, Ostsibirien und Jakutien teils vom Verf. selbst, teils unter seiner Leitung erforscht worden, der Nordural hingegen von Dr. GORIN, Westsibirien von Dr. TARNOWSKY und das ehemalige Jenisseyer Gouvernement von Dr. SSOBASCHNIKOV.

Alle einheimischen Weizen dieser Zone sind vor allen Dingen typische Sommerformen, eine Ausnahme bilden nur die wenig zahlreichen Vertreter von Winterweizen im Südwesten unweit des Baltischen Meeres, die offenbar alte Landsorten sind.

Auch durch ihre morphologischen Merkmale unterschieden sich die sibirischen Weizen auffallend: Sie sind unverhältnismäßig niedrigen Wuchses, haben eine zarte, feste und nicht sehr lange Ähre, die nicht rieselt, mit sehr kleinem, länglichem, oft glasigem Korn. Die begrannten Varietäten haben sehr dünne, zarte und stark ausgebogene Grannen, bei den rotährigen Varietäten geht die Färbung der Ähren von rot zu rötlichbraun über.

Alle Formen von „*sibiricum*“ sind wenig widerstandsfähig gegen *Puccinia glumarum* ERIKSS, und zwar werden besonders die Weizen aus dem kontinentalen Ostsibirien bei der Versetzung in ein feuchteres Klima von ihr befallen, in geringerem Grade die Weizen des feuchten Finnland. Unter dem *sibiricum*-Typus war ursprünglich nur eine Varietät *v. ferrugineum* (SCHÜBELER-FLAKSBERGER) festgestellt worden. Später wurden vom Verf. während seiner Arbeit in Ostsibirien noch drei Varietäten festgestellt: *Tr. v. erythrospermum ircuitianum* PISSAREV, *Tr. v. milturum Khogotense* PISSAREV, *Tr. v. lutescens praecox* PISSAREV.

Die unterscheidenden morphologischen Eigentümlichkeiten der sibirischen Weizen treten besonders deutlich hervor beim Vergleich mit der spätreiferen Gruppe der gleichfalls einheimi-

schen Weizen, welche Dr. FLAKSBERGER „die russischen“ nennt.

Die Gruppe oder der Typus „*ruthenicum*“ wiegt in den südlichen Teilen der uns interessierenden Zone vor und verschwindet allmählich in den Mustern nördlicherer Herkunft, die in einheitliche Populationen aus sibirischen Formen übergehen.

Die vorherrschende Varietät in dem sibirischen Typus ist für die ganze Zone V. *ferrugineum sibiricum* FLKSBG., obgleich von anderen Forschern reine Populationen auch anderer Varietäten gefunden worden sind: v. *erythro-spermum ircuitianum* im Norden des ehemaligen Jennisseyschen Gouvernements, sog. „Angarka-Weizen“ (Dr. SSOBASCHNIKOW), *multurum Khotense* im früheren Irkutskischen Gouvernement (Verf.) und v. *lutescens praecox* in Mittel-finnland (Dr. A. PISSAREWA).

Die Weizen vom sibirischen Typus bieten als Material zur Gewinnung frühreifer Sorten von Sommerweizen ein ausschließliches Interesse. Wir geben daher nachstehend eine eingehendere ökologische und wirtschaftliche Charakteristik derselben.

Das für uns weitaus interessanteste Merkmal der sibirischen Weizen ist deren Frühreife. In bezug auf dieses Merkmal haben wir die erfreuliche Möglichkeit, ihr Verhalten an drei sehr weit voneinander entfernten Punkten der nördlichen Halbkugel zu untersuchen, nämlich auf der Tuluner Versuchsstation in Ostsibirien, auf der Zentralstation für Genetik und Pflanzenzucht in Djetskoje Sselo bei Leningrad und auf der Versuchsstation Rampart auf Mittelalaska¹.

Unten bringen wir eine Zusammenstellung, in

¹ Proben von sibirischen Weizen habe ich 1913 auf seine Bitte dem Direktor der Versuchsstationen von Alaska übersandt und, wie es sich hierbei erwiesen hat, wurde durch sie die völlige Lösung der Frage über die Kultivierbarkeit des Weizens auf Alaska ermöglicht. Bis dahin zeigten die verschiedenen auf Alaska geprüften Sorten bloß wechselnden Erfolg, indem sie nur in warmen Jahren zur Reife gelangten.

der wir in Ermangelung genauerer Angaben über den Wärmezufuß die Summe der mittleren Tagestemperaturen während der Wachstumsperiode des sibirischen Weizens an diesem oder jenem Punkte anführen.

Wie wir sehen, bleibt das sich in den Temperatursummen spiegelnde Wärmebedürfnis für die verschiedenen geographischen Punkte ziemlich beständig, trotz der veränderten Wachstumsdauer. Noch schärfer aber als in dem mittleren Westen tritt diese Erscheinung in den einzelnen Jahren hervor, wie dies aus folgendem Beispiel ersichtlich ist.

Tabelle 2.

| Versuchsstellen | Zahl der Tage von der Aussaat bis zur Reife | Summe der mittleren Tages-temperaturen | Mittlere Tages-temperatur der Periode |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Versuchsstelle Matanuska auf Alaska 1921 | 113 | 1311° | 11,6° |
| Zentr.-Stat. für Gen. u. Pflanz. im Djetskoje Sselo 1921. . . | 85 | 1348° | 15,8° |

Wir sehen schon, daß die sibirischen Weizen trotz des deutlichen Unterschiedes in der Wachstumsdauer in beiden Fällen fast dieselbe Wärmemenge beanspruchten. Es muß auch die äußerste Anspruchslosigkeit dieser Weizen in bezug auf Wärme hervorgehoben werden, betrug doch in Matanuska die mittlere Tagestemperatur für die Vegetationsperiode der sibirischen Weizen nur 11,6°. Ebenso gering ist auch das gesamte Wärmebedürfnis der sibirischen Weizen; es schwankt zwischen 1300° und 1400°, während sonst die für Sommerweizen erforderliche Temperaturensomme mit 1800—2200° bestimmt wird.

In günstigeren Jahren gediehen die sibirischen Weizen sogar auf der Subarktischen Abteilung des Instituts für Pflanzenzucht auf der Halbinsel Kola 67° 44' n. Br. So wurde die reine Linie (Verf.) 93 A/013 im Jahre 1924 in 110 Tagen reif, bei einer Gesamtsumme der Temperaturen von 1288°, im Jahre 1925 aber in 95 Tagen,

Tabelle 1.

| Versuchsstellen | Versuchsdauer | Zahl der Tage bis zur Ährenbildung | Von der Aussaat bis zur Reife | Summe der mittleren Tages-temperaturen | Mittlere Tages-temperatur der Reife |
|--|---------------|------------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------------|
| Tuluner Versuchsstation (54° 33' — n. Breite) | 1914—1920 | 48 | 92 | 1395° | 15,2° |
| Zentral-Station für Genetik und Pflanzenzucht in Djetskoje Sselo (59° 44' — n. Breite) | 1921—1925 | 47 | 97 | 1394° | 14,3° |
| Versuchsstation Rampart (Alaska 65° 30' — n. Breite) | 1914—1921 | 45 | 95 | 1318° | 13,9° |

bei der Temperaturensomme von 1198°, ferner benötigte die reine Linie (Verf.) 85/14 1930 zu ihrem Wachstum 114 Tage und die Temperaturensomme von 1199,7°. Es ist sehr wahrscheinlich, daß das verminderte Bedürfnis des Weizens an Wärme in den höheren Breitegraden dem photoperiodischen Effekt als Wirkung des langen Tages zuzuschreiben ist.

Dieses Material zeigt, daß die sibirischen Weizen tatsächlich eine bedeutende Frühreife besitzen und zugleich ein äußerst beschränktes Wärmebedürfnis.

Was ferner die Ertragsfähigkeit dieser Weizen anbelangt, so ist sie in entsprechenden ökologischen Verhältnissen eine äußerst hohe. Dies bestätigen die Angaben vom Versuchsfelde in Bajandaj (Ostsibirien), wo die Durchschnittsernte des sibirischen Weizens in der Zeit von 1914 bis 1921 25 dz gleichkam, der Höchstertrag im Jahre 1915 betrug 33 dz je ha. Über ähnliche Erträge berichten auch die Versuchsstationen in Alaska.

Die sibirischen Weizen sind als Träger des Frühreifemerkmals von uns bei einer ganzen Reihe von einfachen und komplizierten Kreuzungen verwertet worden, besonders gute Erfolge aber haben wir mit ihnen schon auf der Tuluner Versuchsstation in Ostsibirien bei der Kreuzung mit „Marquis“. Bei dieser Kreuzung zeichnete sich besonders eine frühreife und hierin dem sibirischen Weizen nicht nachstehende Sorte „6 Delta“ aus, die aber im Gegensatz zu ihm festes Stroh und größere Körner besitzt.

Bei dieser Kreuzung wurden noch folgende praktische wertvolle Sorten gewonnen: „27 Delta“, „72 Delta“ und „96 Delta“, die nach ihrem Korntypus dem „Marquis“ nahestehen, aber frühreifer sind.

Bei den weiteren Kreuzungen auf Frühreife ziehen wir es vor, bereits die frühreifen Hybriden der sibirischen Weizen zu benutzen, da sie die praktisch wertvollen Merkmale derselben bewahren, dabei aber ihre Mängel nicht besitzen. Von besonderem Interesse ist in dieser Hinsicht die Sorte „6 Delta“.

Zwecks Kombinationszüchtung wurden die sibirischen Weizen auch auf den Versuchsfeldern von Alaska (Dr. G. W. GASSER) verwendet. Hier waren ihre Komponenten gleichfalls „Marquis“ und „Romanowweizen“ (russi-

scher Herkunft). Aus verschiedenen Kreuzungen sind folgende Sorten gewonnen worden: „Hybrid 24“, Hybrid 63“ und „Hybrid 100“, die genügend frühreif sind, um in den Tälern des inneren Alaska zu gedeihen, die aber zugleich größere Körner und festeres Stroh als der sibirische Weizen besitzen.

Auf solche Weise ermöglichen die frühreifen und wenig Wärme beanspruchenden sibirischen Weizen in der Hand des Züchters die Schaffung solcher Sorten von Sommerweizen, die sogar ganz in der Nähe des Polarkreises einen wirtschaftlichen Effekt ergeben.

Es ist anzunehmen, daß man auf dieselbe Weise auch für die gebirgigen Gegenden des Nordens Sortenschaffen kann, z. B. für den gebirgigen Teil Norwegens (das sog. Fjeldbygdene) oder für Nordschweden, da unserer Meinung nach die allerfrühreifsten Weizensorten nicht viel mehr Wärme beanspruchen als die frühreifen Sorten von Gerste.

Die spätreifere Gruppe der Landweizen, der Typus „*ruthenicum*“, kommt auch in vier Hauptvarietäten vor: v. v. *ferrugineum*, *erythrospermum*, *milturum* und *lutescens*, außerdem gibt es aber noch weitere Varietäten, die sich von dem ebengenannten durch schwarzgefärbte Grannen oder durch rauchfarbenedes Ergänzungspigment auf der Ähre unterscheiden. Wie schon erwähnt, ist dies eine spätreifere Gruppe. Sie ist vorwiegend für den mittleren und südlichen Teil der für die Zukunft vorgesehenen Weizenzone der Sowjetunion geeignet, wo aus ihr einige Züchtungssorten gewonnen worden sind.

In betreff der Wachstumsdauer weist diese Gruppe eine größere Veränderlichkeit auf als die Gruppe der sibirischen Weizen, und zwar sind die begranneten Formen und unter ihnen v. *ferrugineum* in dieser Gruppe die frühreifsten, dann folgt v. *erythrospermum*, ferner v. *milturum*, am spätesten reifen endlich die Formen v. *lutescens* mit einer Wachstumsdauer, welche der des „Marquis“ gleichkommt oder diese sogar über-



Abb. 2.
„6 Delta“,
frühreifender
Sommerweizen
aus Kreuzung
Marquis × sibi-
ricum-Weizen.



Abb. 3.
Ruthenicum-Typus (Sommerweizen).

trifft. In derselben Reihenfolge verteilen sich diese Weizen in der Breitenrichtung. Weiter als alle anderen Varietäten dringt *v. ferrugineum* nach Norden vor, während *v. lutescens* am häufigsten in den südlichen Zonen anzutreffen ist. So beträgt nach unseren Untersuchungen der Anteil dieser Varietät in den Proben der Weizen von Weißrußland 70%. Die Weizen des Typus „*ruthenicum*“ unterscheiden sich von den sibirischen Weizen durch einen ganzen Komplex quantitativer Merkmale, ganz abgesehen vom Merkmal der Wachstumsdauer. Sie sind groß von Wuchs, haben große lockere Ähren und große Körner.

In der folgenden Tabelle 3 bringen wir die mittleren Angaben für die vier Hauptvarietäten jeder Gruppe. Sie stammen von der Tuluner Versuchsstation.

Hinsichtlich der Wachstumsdauer unterscheiden sich die Weizen des „russischen“ Typus von denjenigen des „sibirischen“ durch eine Verlängerung von 5–7 Tagen bis zu einem Monat.

Abgesehen von der Wachstumsdauer, lassen sich die *ruthenicum*-Weizen in zwei scharf getrennte Gruppen entsprechend ihrem Feuchtigkeitsbedarf teilen: in die Gruppe der hygrophiten Weizen mit ihrem großen Bedarf an Niederschlägen im Frühjahr und Sommer und in die Gruppe der xerophyten, weniger feuchtigkeitsbedürftigen Weizen.

Im europäischen Teil der Sowjetunion herrschen die Weizen der ersten Gruppe vor, in Sibirien die der zweiten, und zwar sind hier von besonderem Interesse diejenigen Weizen, welche gegen die durch hohe Insolation hervorgerufene Frühjahrsdürre widerstandsfähig sind. Gleichzeitig widerstehen diese Weizen dem Befall durch die Frühlingsfliege.

Morphologisch stehen sich beide Gruppen außerordentlich nahe, doch die zweite unterscheidet sich durch ein mächtigeres Wurzelsystem und macht die Phasen der Bestockung und des Halmens schneller durch, was ihr auch die Festigkeit gegen Dürre und Fliege verleiht.

Wie sehr sich beide biologischen Gruppen voneinander unterscheiden, beweist deutlich folgendes Beispiel. Verf. bestimmte für beide Gruppen in den Verhältnissen der Tuluner Versuchs-

station in Ostsibirien, wo es sowohl schwere Schädigungen durch Fliege als auch Frühlingsdürre gibt, den Prozentsatz von Pflanzen, die sich bis zur Ernte erhalten hatten, und bekam für das Jahr 1919 folgende Zahlen:

| | | |
|----------------|------------|---------|
| Hydrophytische | Nr. 324 | = 2,9% |
| Xerophytische | Nr. 81/4 | = 72,6% |
| „ | Nr. 120/32 | = 77,4% |

Von den aus diesen zwei Gruppen des *ruthenicum*-Typus gezüchteten Sorten ist aus der ersten Gruppe die Sorte „Ladoga“ zu nennen, welche von Dr. W. SAUNDERS aus einem in der Umgegend des Ladogasees bei Leningrad erhaltenen Muster herausgezüchtet worden ist.

Die Sorte „Ladoga“ (*v. ferrugineum*) hat eine wichtige Rolle bei der Verbreitung der Weizenkultur nach dem Westen Kanadas gespielt, wo die spätreiferen Sorten „Red-Fife“ schon nicht mehr normal reifen konnten. In der ersten Zeit wurde „Ladoga“ in diesen Gegenden in ziemlich großem Umfange kultiviert, später aber wurde er wegen seiner geringen Backfähigkeit durch seine Kreuzungen mit „Red-Fife“, „Huron“, „Preston“ u. a. ersetzt. Das Blut des Ladogaweizens steckt fast in allen Sorten der kanadischen Züchtung.

Aus den Weizen der zweiten Gruppe ist vom Verf. in Ostsibirien die Sorte „Tulun 81/4“ gezüchtet worden, welche gegen Frühjahrsdürre und „Frühlingsfliege“ widerstandsfähig ist.

Von den aus der ersten Gruppe gezüchteten russischen Sorten sind zu erwähnen: die Sorte „Leda“ (*v. lutescens*), gezüchtet auf der Krassnojarsker Versuchsstation (Sibirien), die Sorte Nr. 013 (*v. milturum*), gezüchtet auf der Versuchsstation in Perm (Uralgebiet) und einige andere.

Diese ganze verhältnismäßig spätreifende Gruppe von *ruthenicum*-Weizen stellt ein sehr umfangreiches Material für die Züchtung dar, da sie eine große Anzahl von Rassen enthält, die in ökonomischen Beziehungen für die örtlichen Verhältnisse sehr geeignet sind. Leider sind die meisten dieser Formen nicht in jeder Beziehung vollkommen. Sehr oft besitzen sie nicht genügend festes Stroh, sie rieseln verhältnismäßig leicht, besitzen Mängel in bezug auf Backfähigkeit und sind nicht immer gegen Pilzkrankheiten widerstandsfähig. Daher sind

Tabelle 3.

| Weizentypen | Mittlere Ährenlänge cm | Mittl. Gewicht I. Ähre gr | Alle Körner auf I. Halm gr | Tausend Korngewicht | Ährendichte | Wuchs der Pflanze cm |
|----------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|-------------|----------------------|
| Sibiricum | 7,1 | 1,2 | 0,9 | 18,9 | 23,6 | 79,8 |
| Ruthenicum | 9,6 | 2,0 | 1,4 | 34,7 | 18,4 | 98,8 |

die unmittelbar aus diesen Populationen ausgelesenen Sorten als zeitweilig zu betrachten, unter der Voraussetzung, daß sie durch synthetisch gezüchtete Sorten ersetzt werden müssen, d. h. durch ihre eigenen Hybriden, die aber ihre Mängel nicht besitzen.

Wenden wir uns nun der Betrachtung zu, was wir für unsere Zwecke aus dem großen Sortiment von Weizen außerhalb der Sowjetunion verwenden können. Die Schwierigkeit der genannten Aufgabe ist gegenwärtig bis zu einem gewissen Grade dadurch verringert, daß die große vom Unionsinstitut für Pflanzenzucht gesammelte Kollektion von Weizen nunmehr klassifiziert und in Typen nach ihren grundlegenden ökologischen und wirtschaftlichen

Merkmale eingeteilt ist. Da wir über diese Arbeit bereits berichtet haben, gehen wir hier nicht mehr näher auf sie ein¹.



Abb. 4.
Typischer indischer Weizen.

Am interessantesten sind für uns aus dem Weizensortiment der ganzen Welt die Sommerweizen Indiens. Es sind dies frühreife, in unseren Verhältnissen relativ niedrig wachsende Weizen mit dünnem, aber festem Stroh und mit großem, glasigem Korn von vorzüglicher Form. Die Art der Frühreife ist bei diesen Weizen eine etwas andere als bei den sibirischen. Die indischen Weizen sind früh-

reif und werden mitunter noch früher als die sibirischen reif, aber nur einen genügend warmen Sommer vorausgesetzt, da sie größere Ansprüche an die Wärme stellen. In kalten Jahren im Norden verzögern diese Weizen im Herbst deutlich das Reifwerden bis zum Eintritt wärmerer Tage. Im allgemeinen ist bei den indischen Weizen die Periode vom Aufgehen bis zur Ährenbildung eine kürzere als bei den sibirischen, und umgekehrt ist bei den sibirischen Weizen die Periode von der Ährenbildung bis zum Reifwerden eine kürzere. Diese beiden Merkmale lassen sich in einer Sorte kombinieren. Es stehen uns schon Kreuzungen zur Verfügung, die in nördlichen Verhältnissen frühreifer als die sibirischen Weizen sind.

Die vorzüglichen Korneigenschaften der indischen Weizen sind von Dr. W. u. CH. SAUNDERS ausgenutzt worden, und daher sind die Vor-

fahren der meisten Kanada-Weizen die aus Indien stammenden: Gehun, Hard red-Calcutta und andere.

Von seinem indischen Vorfahren hat der berühmte Weizen „Marquis“ die Frühreife, das feste Stroh und das ausgezeichnete glasige Korn ererbt. Bekanntlich ist „Marquis“ eine Kreuzung von Red-Fife \times Hard red-Calcutta. Ebenso scharf ausgeprägt sind die Eigenschaften der indischen Weizen in der kanadischen Sorte „Prélude“, welche sogar nach ihrem ganzen Habitus und ihrer biologischen Beschaffenheit, wie erhöhte Frühreife, großes Wärmebedürfnis, Ähren- und Korntypus, dem Typus der indischen Weizen sehr nahe steht.

Aus diesem Grunde bilden die indischen Weizen ein äußerst wertvolles Material für die Kreuzung, insbesondere wenn es gilt, der künftigen Sorte ein großes glasiges Korn von guter Form mit hervorragender Backfähigkeit zu verleihen.

In seiner Heimat ist dieser Typus von Weizen schon der Selektion unterzogen worden (Dr. GOWARD, Pusa).

Von derartigen Seiten sind als frühreifere „Pusa 4“, „Pusa 50“ und andere zu bezeichnen. Es ist aber besser, die Arbeit mit Populationen zu beginnen und aus ihnen die reinen Linien, die Elemente der künftigen Sorten, auszulesen.

Ein noch festeres Stroh und ein noch vollkommeneres fast glasiges Korn besitzt die den weichen Weizen nahestehende neue Form *Tr. sphaerococcum* PERCIVAL, die auch aus Nordindien stammt. Nach unseren Erfahrungen geht aber die Spaltung in der Kreuzung *vulgar* \times *sphaerococcum* nach einem sehr verwickelten Schema vor sich, und die wertvollen Formen häufen sich sehr langsam an. Es ist von Interesse, daß in den Kreuzungen von Sommerweizen *vulgare* \times *sphaerococcum* Formen von Winterweizen auftreten.

Als minderwertige Merkmale des *sphaerococcum*-Weizens sind zu bezeichnen, sein großes Wärmebedürfnis, seine Spätreife und seine Geneigtheit, in den feuchten Verhältnissen des Nordens von Gelbrost befallen zu werden.

Einen sehr interessanten Typus von frühreifen und großkörnigen Sommerweizen, sowohl *vulgare* wie *compactum*, liefert Afghanistan. Sie gleichen eher den indischen Weizen. In nördlichen Verhältnissen sind sie wenig produktiv und daher nur interessant für Kreuzungen als Träger von Frühreife und Großkörnigkeit. Durch Strohfestigkeit zeichnen sich die afghanischen weichen Weizen nicht besonders aus.

¹ Z. f. Züchtg A 1933.

Einen besonderen ökologischen Typus, der sich dem indischen anschließt, bilden die Weizen australischer Züchtung. In einigen Fällen können sie nach ihren Kulturmerkmalen, gutes Stroh, gutes Korn, für Kreuzungszwecke benutzt werden. Ihre Wachstumsdauer ist nicht länger als die der indischen Weizen. Für unsere Zwecke von Interesse sind ferner die weichen und zwergartigen Sommerweizen von Kleinasien.

Unter ihnen zeichnen sich die beiden Arten der 42chromosomigen Weizen durch ihre Frühreife aus; sie lassen sich leicht mahlen, das Korn steckt aber fest im Häutchen. Es ist meist glasig. Ein Mangel der weichen Weizen Kleinasiens ist ihre geringe Standfestigkeit und der niedrige Halm.

Durch festeres Stroh zeichnen sich die Zwergweizen aus und ferner auch der intermediäre Typus mit dichter Ähre — „Compactoides“, der ein wenig an Squarehead-Weizen erinnert.

Einen interessanten Typus von frühreifen Weizen bieten die gebirgigen Provinzen von China — darunter finden sich scheinbar die vorelterlichen Formen der sibirischen Weizen, die über die Mongolei nach Sibirien gekommen sind.

Ein bestimmtes Interesse sowohl für die unmittelbare Einführung in die Kultur als auch für züchterische Zwecke bieten ferner die Selektionssorten der nördlichen Länder. Unter ihnen sind von besonderem Interesse die kanadischen Weizen mit „Marquis“ an der Spitze, der im südlichen Teil der uns interessierenden Zone zur Reife gelangen kann. Ferner sind zu nennen: „Huron“, „Master“, „Reward“, „Prélude“ und „Garnet“, von denen die letztgenannte Sorte in einer Reihe von Gebieten der Sowjetunion schon vielversprechende Resultate gegeben hat.

Die frühreifen Hybriden auf Alaska haben wir schon erwähnt.

Von den skandinavischen Sorten sind zu nennen: die norwegischen „Börsum“ und „Ås“, die schwedischen „Extra-Kolben II“, „Rubin“, „Diamant“, die finnischen „Tammi“, „Ruskea“ und „Pika“. Die skandinavischen Sorten sind aber wenig immun gegen *Puccinia glumarum* ERKSS.

Von den französischen Weizen weisen wir nur auf „Aurore“ von Vilmorin hin.

Um den nördlichen Sommerweizen eine möglichst hohe Leistungsfähigkeit zu verleihen, empfiehlt es sich, bei der Kreuzung deutsche spätreifende produktive Formen vom Typus des Squarehead-Weizens zu verwenden. Sie be-

sitzen gutes Stroh und vielblütige Ährchen in den Ähren. Hierbei muß in Betracht gezogen werden, daß die Squarehead-Weizen ein meist mehliges Korn und niedrige Backfähigkeit aufweisen.

Einen speziellen Fall bei der Kreuzung auf „Leistungsfähigkeit“ bilden die Kreuzungen der Sommer- mit Winterweizen, bei weiterer Auslese der frühreiferen und leistungsfähigeren Formen des Sommerweizens. Nicht jede Kombination solcher Kreuzungen ergibt günstige Resultate. In unserer Praxis jedoch ergaben die Hybriden der schwedischen Squarehead mit dem frühreifenden Weizen „Nowinka“ unserer Züchtung sehr interessante Resultate für die Gewinnung genügend frühreifer Sommer-Squareheads mit gutem glasigen Korn vom Typus der „Nowinka“, aber mit erhöhter Leistungsfähigkeit im Vergleich zu dieser.

Schwieriger gestaltet sich die Aufgabe bei Züchtung auf Widerstandsfähigkeit Pilzkrankheiten gegenüber.

In den verschiedenen Teilen der nördlichen Zone treffen wir in dieser Beziehung sehr verschiedene Verhältnisse. Im europäischen Teil der Union und namentlich im Westen desselben hat eine große Bedeutung *Puccinia glumarum* ERICSS et HENU und eine geringere Bedeutung *Puccinia triticina* ERICSS. In den kontinentalen Gebieten von West- und Ostsibirien haben die Rostpilze fast gar keine Bedeutung, dafür aber hat im Fernen Osten (Amur- und Küstengebiet) in „Pilz“-Jahren die Widerstandsfähigkeit gegen *Puccinia graminis* PERS eine ausschlaggebende Bedeutung. Was aber die Brandpilze anbelangt, so verursachen diese in der ganzen nördlichen Zone einen sehr großen Schaden.



Abb. 5. „Nowinka“ früher Sommerweizen.



Abb. 6. Sommerweizen aus Kreuzung „Nowinka“ × Grenadier II (Schwed. Winterweizen), reifend bei Leningrad.

Hier lassen sich Resultate nur durch Kombinationszüchtung erzielen; und in diesem Falle wird die Heranziehung der Weizen Indiens und zum Teil auch Kleinasiens von Nutzen sein. Von den gezüchteten Sorten seien folgende genannt: die deutsche Sorte „Heines Kolben“, die kanadischen „Marquis“, „Kitchener“, „Garnet“, ferner die neuen amerikanischen Sorten „Hope“ (MAC FADDEN), eine Kreuzung von Marquis und *Tr. dicoccum*, „Ceres“, „Marquillo“, eine Kreuzung von Marquis und *Tr. durum*, „Jumillo“, die von ihrem 28chromosomigen Elter die Widerstandsfähigkeit ererbt haben.



Abb. 7.
Triticum persicum VAV. aus Georgien.

Als widerstandsfähig gegen *Puccinia graminis* haben sich im Fernen Osten die Sorte „Strube“ (aus Schlesien) erwiesen mit einem Befall von 7% und die vom Verf. gezüchtete Sorte „Nowinka“ mit einem Befall von 2%, ferner die Sorte 70 B/8. Gegenüber Brandpilzen ist von gezüchteten Sorten „Hope 1803“ widerstandsfähig, wenig befallen werden: „Hussar“, „Garnet“, „Florence“, „Baart“.

Natürlich müssen auch die direkten Kreuzungen der weichen Weizen mit Vertretern der 28chromosomigen Gruppe wertvolle Resultate liefern.

Leider geht die Spaltung in F_2 und den folgenden Generationen nach sehr komplizierten Schematas vor sich, und praktisch wertvolle Formen können hier erst in F_5 und F_6 angehäuft werden, daher soll man in diesen Fällen die individuelle Auslese bis zur Anhäufung der erwünschten Formen in den Kreuzungspopulationen verlegen.

Eine außerordentlich verlockende Aufgabe für die Züchtung stellt das Vorrücken des Hartweizens — *Tr. durum* — nach Norden dar.

Es handelt sich darum, daß wir, wenn es glückt, hier zwei Fragen zugleich lösen können: wir erhalten eine gegen Pilzkrankheiten immune

Sorte und lösen gleichzeitig die Frage der Leistungsfähigkeit.

Erstens ist schon an und für sich klar, daß die 28chromosomige Gruppe eine bei weitem größere Widerstandsfähigkeit besitzt als die 42chromosomigen Weizen. Was jedoch letzteres anbelangt, so haben wir sowohl in der Sowjetunion als auch in Deutschland Beweise dafür, daß in den gleichen Verhältnissen die harten Weizen leistungsfähiger sind als die weichen.

Leider ist die ganze Gruppe der *Tr. durum* ökologisch mehr wärmeliebend als *Tr. vulgare*, und daher dringen die *durum*-Weizen bei ihrer Verbreitung nach Norden nur bis zur Waldsteppe vor. Unter den 28chromosomigen Weizen gibt es aber eine von VAVILOV festgestellte neue Form *Tr. persicum* VAV., die nach ihren ökologischen Eigenschaften für uns äußerst wertvoll ist. *Tr. persicum* ist gegenüber den anderen Formen dieser Gruppe sehr wenig wärmebedürftig und völlig widerstandsfähig gegen erhöhte Feuchtigkeit. So reift der Persian-Weizen regelmäßig bei Leningrad, d. h. fast unter dem 60° nördlicher Breite. Diese Eigentümlichkeit des *Persicum*-Weizens ist auf seine eigenartige Ökologie zurückzuführen. *Tr. persicum* wird in Sowjetgeorgien, in Sowjetarmenien und in den an Sowjet-Transkaukasien grenzenden Vilajets der Türkei kultiviert.

Dort finden wir folgende Verbreitung der Aussaaten verschiedener Weizen: in den Tälern auf dem Niveau des Meeresspiegels und bis zu 450—500 m über dem Meeresspiegel sind harte Weizen der Herbstaussaat (Oktober-November) und Winterweizen verbreitet, die zweite Zone auf der Höhe von 500—1450 m nehmen hauptsächlich weiche Winterweizen ein, ihren oberen Teil aber Sommerweizen *Tr. vulgare* und *Tr. persicum*, und schließlich in der dritten Zone mit der Obergrenze bis zu 2000 m bleibt *Tr. vulgare* im Vordringen nach oben zurück, und weiter nach oben dringt nur die Kultur des persischen Weizens.

Dieser Umstand ist darauf zurückzuführen, daß *Tr. persicum* ökologisch eine Kultur der Zone des mäßig-kalten Klimas und außerdem in Gebieten mit erhöhter Feuchtigkeit, in den Bergen mit ihren Nebeln, am wenigsten empfänglich für Pilzkrankheiten ist. Dies gewährt ihm gegenüber den anderen Kulturen eine bevorzugte Stellung, und es ist daher nicht verwunderlich, daß die Weizenzone hier mit diesem Weizen abschließt.

Unsere Untersuchungen zwecks Ausnutzung des *Tr. persicum* für die Schaffung von Formen

des nördlichen Durum-Weizens wurden in den Jahren 1925—1926 begonnen und haben gegenwärtig schon erfolgreiche Resultate ergeben. Wir sind schon im Besitz einiger Kreuzungsorten des Hartweizens, die im Leningrader Klima reif werden. Die anderen Komponenten in diesen Kreuzungen waren sowjetrussische Selektionssorten des Durum-Weizens. Da der Persicum-Weizen ziemlich schwaches Stroh hat, so muß dieser Umstand bei der Wahl des zweiten Komponenten für die Kreuzung in Betracht gezogen werden. Zu diesem Zweck läßt sich unter den Durum-Weizen eine große Gruppe von *duro-compactum* empfehlen, die in Syrien, Palästina, Transjordanland und in der Türkei verbreitet ist. Aus dieser Gruppe sind von besonderem Interesse die Weizen in Syrien vom Typus *horanicum* Vav., die sich durch eine prächtige kurze und runde Form des Kornes, durch festes, nicht lagerndes Stroh und gegenüber den anderen Durum-Weizen durch verhältnismäßig frühes Reifwerden auszeichnen. Die horanischen Weizen gehören zum hygrophilen Typus, was unseren Zwecken durchaus entspricht, aber in bezug auf Wärme insbesondere in der Periode der Ährenbildung bis zum Reifwerden, sie sind sehr anspruchsvoll.

Vor verhältnismäßig kurzer Zeit (1932) gelang es uns, unter den violettkörnigen Durum-Weizen Abessiniens (v. ARRASEITA), die auf einer Höhe von über 3000 m über dem Meere gesammelt worden waren, nicht nur frühreifende, sondern auch wenig Wärme beanspruchende Rassen zu entdecken. Wir hoffen, daß die Kreuzung d. v. ARRASEITA mit anderen Durum-Weizen nicht minder interessante Resultate ergeben werden als die Kreuzung mit *Tr. persicum*.

Schließlich bietet sich noch ein dritter Weg für die Schaffung nördlicher Durum-Weizen durch Heranziehung von *Tr. dicoccum*, der über einen großen Veränderlichkeitsspielraum verfügt. In der Zone der Weizen angefangen von den frühreifenden Formen Abessiniens, Indiens und Jemens bis zu den spätreifenden Formen Spaniens und Deutschlands, nehmen die russischen Dicoccum-Weizen eine intermediäre Stel-

lung ein. Bei Auswahl der Elternformen unter den *V. dicoccum* muß die Kornform berücksichtigt werden. Gewöhnlich treffen wir bei *v. dicoccum* ein sehr häßliches langes und schmales Korn mit einer tiefen Furche. Bei Durchsicht einer großen Sammlung gelang es uns aber, Rassen von *dicoccum* mit kurzer durchaus kulturgemäßer Form des Kornes zu finden.

Von Interesse ist es, daß sich alle Muster mit kurzem Korn als zum dichtährigen Typus gehörig erweisen und gutes starkes Stroh hatten. Eins dieser Muster in unserer Sammlung stammt aus Deutschland, die übrigen aus Sowjetarmenien.

Falls bei der Wahl von Formen des Durum-Weizens für die Kreuzung nur mit ihrer Frühreife gerechnet und die Beschaffenheit des Strohes außer acht gelassen wird, so z. B. bei der Kreuzung mit dichtährigen *v. dicoccum*, soll man die frühreifenden *Tr. durum* aus Jemen im Auge haben.

Da in allen drei Kombinationen zur Gewinnung von nördlichen *Tr. durum* die Weizen mit niedriger Backfähigkeit teilnehmen (*Tr. persicum*, *Tr. durum* v. ARRASEITA und *Tr. dicoccum*), so muß dieser Umstand berücksichtigt werden, indem man eine entsprechende Prüfung schon in den frühen Stadien der Züchtung vornimmt und nach diesem Merkmal selektioniert.

Am Schluß dieser Übersicht über das Material für Sommerweizen müssen wir noch ein wenig auf das Problem des „Weißen Fleck“ im europäischen Teil der Union eingehen, über das wir in unserem vorigen Aufsatz geschrieben haben.

Das Hauptziel der Arbeit muß hier die Züchtung auf Immunität gegen *Fusarium* und Schädigungen durch Fritfliege *Oscinella frit* L. sein. Da sich ein bedeutender und der für die Entwicklung der Weizenkultur weitaus interessanteste Teil des „Weißen Flecks“ in klimatischen Verhältnissen befindet, welche das Reifwerden harter Weizen ermöglichen, so muß das Hauptaugenmerk auf diese gerichtet sein. Ein besonderes Interesse bieten daher diejenigen züchterischen Arbeiten, welche für dieses Gebiet



Abb. 8. „H 232“⁴, frühreifender 28 chromosomiger Weizen, reifend bei Leningrad (*Tr. durum* × *Tr. persicum*).



Abb. 9. *Triticum Timopheev*; Zhuk. sehr interessante neue Form, immun gegen Pilzkrankheiten, aus Georgien.

auf der Schatilowschen Versuchsstation begonnen worden sind. Hier hat Dr. W. WEDENSKI nach gegen *Fusarium* und Fritfliege widerstandsfähigen Formen von Weizen gesucht und solche seiner Zeit nur unter *Tr. dicoccum* gefunden. Eine dieser Formen des *dicoccum*, die von der Wolga stammte, wählte er als Elternform bei den Kreuzungen mit Durum-Weizen. Die erste Generation wurde, weil das Merkmal der Immunität gegen *Fusarium* vorwiegend recessiv ist, auf der Pflanzenzüchtungsstation in Rostow am Don aufgezogen, wo die Fusariose nicht vorkommt.

Da sehr viele Formen des *Tr. dicoccum* ein mächtigeres und sich schnell entwickelndes Wurzelsystem besitzen und außerdem verhältnismäßig schnell das Stadium der Halmbildung passieren, so widerstehen sie dem Befall durch Fritfliege.

Die Kreuzung von *Tr. dicoccum* mit Durum-Weizen wurde schon 1927 begonnen, und gegenwärtig kann man schon mit Bestimmtheit sagen, daß diese Arbeit äußerst interessante Resultate gezeitigt hat. Es ist gelungen, aus den Kreuzungen typische *Tr. durum* mit gutem Korn auszulesen, die gegen *Fusarium* immun sind und wenig durch Fritfliege leiden.

1933 begann die Prüfung dieser Kreuzungen auch auf den anderen Selektionsstationen im Bereich des „Weißen Fleckes“.

Wir kennen jedoch schon gegenwärtig eine ganze Reihe von gegen Fusariose immunen Formen auch unter anderen Weizen außer *dicoccum*. So hat die seit 1929 auf einer Reihe von Versuchsstationen durchgeführte Untersuchung der unter Leitung des Verf. im Unionsinstitut für Pflanzenzucht zusammengestellten Kollektion der ökologischen Typen aller vom Institut gesammelten Weizen ergeben, daß es in Kleinasien, in Syrien und Palästina einen besonderen Typus von Durum-Weizen, Typus *asiaticus* VAV., gibt, der sich als höchst immun gegen Fusariose erwiesen hat.

In den Verhältnissen des „Weißen Fleckes“ (Schatilowsche Versuchsstation) liefern diese Weizen ein volles gutes Korn, während die Weizen anderer Länder unkommen oder gänzlich untauglich sind. Diese Weizen sind auch gegen Fritfliege immun und weisen ferner auch eine genügende Frühreife auf. Ein Nachteil der Weizen vom Typus *asiaticum* ist ihr schwaches Stroh, weswegen sie vorwiegend zur Kreuzung mit anderen Typen des Durum-Weizens ausgenutzt werden müssen, welche festes Stroh besitzen, z. B. ein Typus *horanicum*.

Die Weizen vom Typus *asiaticum* sind auch

im Fernen Osten gegen Fusariose immun, was durch Versuche der Amerikanischen Versuchsstation festgestellt worden ist.

Kleinasien liefert ebenso interessantes Material für Immunität gegen Fusariose auch unter den Formen von Vulgare- und Compactum-Weizen. So konnten wir bei Compactum-Weizen in dem Ernteertrag der Schatilowschen Station Formen mit 10% *Fusarium*befall am Korn feststellen, unter Vulgare-Weizen sogar mit 5%.

Ziemlich gut gedeihen im „Weißen Fleck“ die von der Omsker Selektionsstation (Dr. SKALOSUBOW) gezüchteten Sorten „Caesium III“ und „milturum 321“. Sie gehören ökologisch zur spätreifen und xerophyten Gruppe von Weizen des *ruthenicum*-Typus, die aus westsibirischen Landweizen hervorgegangen sind.

Da diese Sorten für die Verhältnisse der Waldsteppe geschaffen worden sind, so sind sie relativ spät reifend, insbesondere „milturum 321“ und bedürfen daher einer weiteren Hybridisierung. Vermutlich werden die kleinasiatischen Vulgare-Weizen hier wegen ihrer verhältnismäßigen Frühreife und ihrer Immunität gegen Fusariose nützliche Komponenten sein.

Einen speziellen Fall für die Verbreitung des Weizens nach Norden bildet sein Vordringen in solche Gebiete, wo die Bedingungen für seine Kultur noch durch das Vorkommen leichter Böden erschwert werden, so z. B. im Nordwesten der Ukraine und in Weißrußland. Hier wird für die Züchtung der Sommerweizen die Heranziehung der xerophyten Gruppe der Weizen „*ruthenicum*“ besonders nützlich sein, vornehmlich für Kreuzungszwecke. Die Weizen dieses Typus entwickeln ihr primäres Wurzelsystem außerordentlich schnell und besitzen überhaupt mächtigere Wurzeln als die Weizen der hygrophyten Gruppe. Nachfolgende Tabelle, in der die Angaben für den xerophyten Weizen 81/4 und den hygrophyten „Prélude“ enthalten sind, veranschaulicht dieses sehr deutlich.

Längensumme der primären Würzelchen bei 7tägigen Pflanzen.

| | | |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Tulun 81/4 | 42,0 cm | 100% |
| Tulun 330/16 („Prélude“). | 33,1 cm | 78,8% |

Es ist ferner von außerordentlichem Interesse, *Tr. dicoccum* für leichteste und sandige Böden zu prüfen, da diese Art im allgemeinen Formen mit ungeheuer schneller und starker Bewurzelung liefert. Außerdem weist das Vorkommen von Kultur des *Tr. dicoccum* auf den armen Böden des Wolgagebietes, so z. B. in der Tschuwaschenrepublik, darauf hin, daß diese Art gegenüber anderen Weizen geringere Ansprüche an die

Bodenverhältnisse stellt. Natürlich muß man selbst im Falle des Gelingens eine Kreuzung von *Tr. dicoccum* mit nacktkörnigen Weizen: *Tr. persicum*, *Tr. durum* oder sogar *Tr. vulgare* vornehmen.

Wir wollen nun zur Frage übergehen, wie sich im Norden der Union die Winterweizen verbreiten und müssen hierbei bemerken, daß das sich heute schwieriger verhält als mit den Sommerweizen. Erstens bleibt die jetzige Grenze des Winterweizens selbst im europäischen Teil der Union, wo die Bedingungen für die Überwinterung dank der mächtigen Schneedicke ziemlich günstig sind, hinter derjenigen des Sommerweizens weit zurück. Zweitens aber haben wir für den Winterweizen keine alten wirklichen Landsorten, wie wir das für den Sommerweizen gesehen haben, ausgenommen nur den äußersten westlichen Teil des Leningrader Gebietes, wo es ziemlich gut überwinternde Sorten von Weizen mit behaarten Ähren gibt (Sommerweizen), die offenbar ebensolchen Weizenarten in Estland, Lettland, Finnland und Schweden nachstehen. Aus diesem Grunde war Dr. RUDZINSKY, welcher um 1904 an der Landwirtschaftlichen Hochschule bei Moskau die ersten züchterischen Arbeiten in Rußland begann, genötigt, als Ausgangsmaterial Proben von Winterweizen aus Südrußland zu nehmen. Es gelang ihm auf diesem Wege für das Moskauer Gebiet eine Reihe sehr geeigneter Sorten zu schaffen.

Es sei bemerkt, daß die Aufgabe der Winterweizenzüchtung für den Norden der Union eine sehr komplizierte ist, denn die entsprechende Sorte muß in sich nicht nur solche wirtschaftliche und biologische Merkmale vereinigen, wie Lagerfestigkeit, Nichtrieseln, Immunität gegen Pilzkrankheiten und gute Backfähigkeit, sondern muß auch genügende Winterfestigkeit aufweisen, was wiederum einen verwickelten Komplex von Merkmalen voraussetzt.

In den Verhältnissen des Nordens der Sowjetunion bildet sich die beständige Schneedecke mitunter sehr verspätet, oft erst Ende Dezember, während selbst im Leningrader Gebiet die Temperaturen im November und Dezember, wenn noch keine Schneedecke vorhanden ist, bis auf 25° C sinken können.

Die zweite Hälfte des Winters ist jedoch sehr reich an Niederschlägen, und die Schneedecke erreicht in dieser Zone eine große Mächtigkeit, außerdem hält sie sich sehr lange, oft bis zum April.

Schließlich bildet auch der Überfluß an Feuchtigkeit im Herbst und im Frühling ein

großes Hindernis für eine gute Überwinterung des Weizens.

Daher ist die Frage der Wahl des Ausgangsmaterials für die Züchtung von Winterweizen von noch größerer Bedeutung als für die Züchtung von Sommerweizen, denn es handelt sich hier um einen sehr verwickelten Komplex von Forderungen, die an die Sorte gestellt werden müssen.

In dieser Beziehung hat das Institut für Pflanzenzucht eine Reihe nützlicher Materialien erhalten. So wurden im Jahre 1924 in der nördlichen Zone der Union regelmäßige Arbeiten zur Sortenprüfung der Selektionsorten des Winterweizens begonnen. Dem Sortiment einverleibt wurden die Sorten der Sowjetunion und mit Auswahl die besten Sorten von Nordamerika, Deutschland, Schweden und Finnland.

Vor allen Dingen hat es sich erwiesen, daß alle westeuropäischen Sorten, darunter auch die finnländischen, nicht genügend kälteresistent sind. Sie gaben nur einen sehr geringen Prozentsatz von Pflanzen mit guter Überwinterung.

Ferner erwiesen sich zwei ökologisch abseits stehende Weizengruppen der Ukrainischen Steppe und der Krim (Kooperatorka, Semka, Stepnjatschka), der südlichen Waldsteppe der Ukraina (Ukraina, Sarja, Ssarmatka) als nicht genügend kälteresistent. Von ihnen überwintert im Norden noch am besten die Sorte „Ukrainka“, gezüchtet auf der Mironowa-Versuchsstation.

Zur dritten ökologischen Gruppe der Sowjetweizen gehören die aus dem kontinentalen Südosten mit seinen strengen Wintern und flachen Schneedecken stammenden und von der Saratower Versuchsstation gezüchteten Sorten. Hostianum 237, Lutescens 329 und andere. Sie sind zwar in ihrer Heimat durchaus kälteresistent, im Norden aber überwintern sie wegen der tiefen und sich lange haltenden Schneedecke sehr schlecht.

Die vierte Gruppe bilden schließlich die Sorten (N. N. 917 u. 1239) der Charkower und Iwanower (Sorte „Durable“) Selektionsstationen, die zwar im nördlichen Teil der Waldsteppe gezüchtet worden sind, dafür aber im Winter unter einer tiefen Schneedecke liegen.

Fast vom gleichen Typus sind die Winterweizen der Moskauer Selektionsstation: 2411, 2453, 2460 und andere. Aber die Moskauer Sorten sind doch winterfester als die der Charkower und Iwanower Selektion.

Alle genannten Sorten sind aus Populationen ausgelesen, und daher sind sie noch lange nicht ideal. So haben die meisten von ihnen zwar gutes Stroh, sind aber nicht immer lagerfest,

viele von ihnen sind nicht genügend frühreif, neigen zur Rieselung und folglich kurz, die einfache Auslese reiner Linien aus Populationen kann keine entscheidenden Resultate ergeben, und hier ist eine komplizierte Arbeit mit Hilfe von Kreuzung nötig.

Von den Pilzkrankheiten ist im europäischen Teile der Union für Winterweizen von grundlegender Bedeutung *Puccinia glumarum*, obwohl sie nach unseren Erfahrungen selbst in den Jahren ihrer stärksten Entwicklung keinen besonders großen Einfluß auf die Herabsetzung der Ernteerträge hat. Es seien ferner Brandpilze für die ganze Zone, im Fernen Osten aber noch *Puccinia graminis* erwähnt.



Abb. 10. Winterweizen 2444/2 in Djetskoje Sselo gezüchtet.

Da die Züchtungsarbeiten auf Immunität für die nördlichen Winterweizen in der Union erst vor kurzem organisiert worden sind, so können wir noch keine irgendwie wertvollen Angaben machen.

In betreff der Züchtung auf Immunität gegen Gelbrost scheint uns, daß diese Arbeiten mit denen für die Steigerung der Leistungsfähigkeit und Strohverbesserung kombiniert werden müssen, wobei von den westeuropäischen Squarheadformen solche zu wählen sind, die gleichzeitig gegen *Puccinia glumarum* immun sind, z. B. die deutschen Sorten „Carstens Dickkopf V“ und „Krafft's Dickkopf“. Schwieriger ist es, für den Fernen Osten gegen *Puccinia graminis* immune Winterweizen ausfindig zu machen.

Immun gegen Kornbrand sind von den Winterweizen sowjetrussischer Selektion Steppnjäschka und *ferruginum* 065, Semka, Sarja.

Um die für die Kreuzung zweckmäßigsten Kombinationen herauszufinden, haben wir bei Leningrad in Djetskoje Sselo die Kreuzung der hauptsächlichsten ökologischen Gruppen von Winterweizen mit Selektionsarten vorgenommen, die im Norden die besten Resultate ergeben: Moskau 2411, Durable, D. S. 2458/4 (gezüchtet in Djetskoje Sselo), Ukrainka und einigen anderen.

Für solche zyklische Kreuzungen verwandten wir folgende Sorten: die französischen „Bon Fermier“, „Rouge d'Alsace“, „Rouge prolifique barbu“, die besser als die anderen in Djetskoje Sselo überwinterten, die schwedischen „Thule II“, „Sonnenweizen“, „Grenadier II“, „Standard“, „Ritterweizen“; von amerikanischen „Kansas 347 und 30“ und „Squarehead aus Pullmann“, die Gruppe der kaukasischen frühreifenden Weizen und eine Reihe anderer Proben. Im ganzen sind sie den Jahren 1926—1927 mehr als 200 Kombinationen gemacht worden.

Da bei den meisten Kreuzungen eine außerordentlich komplizierte Spaltung zu erwarten war, so wählten wir folgende vereinfachte Methode zur Bewertung der Resultate.

Alle Kreuzungen wurden der Massenauslese bis zur F_5 unterworfen, wohin das Material jedes Jahr individuell nach Pflanzen durchgesehen wurde. Die notorisch untauglichen Formen wurden entfernt, die besten aber nach Typen vereinigt. Anfangen von F_4 vor allem von F_5 begannen wir reine Linien anzulegen. Zu diesem Zeitpunkt traten schon mit voller Bestimmtheit die praktisch wertvollen Resultate jeder einzelnen Kombination hervor, und auf diese Weise konnte man sie miteinander vergleichen.

Wir können hier nicht genauer auf Einzelheiten eingehen und behalten uns dies für später vor; doch können wir die hauptsächlichsten Schlußfolgerungen mitteilen.

Die besten Kombinationen waren die von Moskau 2411, D S 2458/4, Ukrainka mit schwedischen Weizen vom Squareheadtypus. Die neuen Hybridformen überwintern ebenso, in manchen Fällen sogar besser als die sowjetrussischen Sorten, welche ihre Eltern waren. Die Güte des Strohs ist merklich gestiegen, denn es gibt vollständig lagerfeste Formen. Es gelang, eine bedeutende Anzahl von Linien mit großem, kurzem, rundlichem und ganz glasigem Korn auszulesen. Stark zugenommen hat auch die Leistungsfähigkeit der Ähre durch Erhöhung

der Zahl fruchtbringender Ährchen bis auf 4—5. Es sind nichtrieselnde Formen gefunden worden.

Die Kreuzung mit den französischen und den anderen Gruppen ergab bedeutend schlechtere Resultate.

Selbstredend kann eine nördliche Winterweizensorte nicht durch einmalige Kreuzung geschaffen werden, da die hierzu notwendigen Merkmale auf verschiedene ökologische Gruppen verteilt sind, die sehr oft neben dem erwünschten wertvollen Merkmale noch eine Reihe von ausgeprägt negativen Merkmalen besitzen. So finden wir z. B. im nördlichen Kaukasus im Gebiet von Stawropol einen äußerst wertvollen ökologischen Typus von schnell reifenden Winterweizen. Diese früh reifenden Formen verdanken ihre Entstehung dem frühen Eintreten der Sommerhitze und dem Vorhandensein trockener Winde (Souchowaja), welche alle spät reifenden Formen schon vor dem Reifwerden vertrocknen lassen.

Alle Weizen des Stawropoler Rayons (Nordkaukasus) überwintern aber äußerst schlecht im Norden. Ein ähnliches Beispiel bieten die höchst kälteresistenten Züchtungssorten des mittleren und unteren Wolgagebietes, die aber in den Verhältnissen des Nordens mit seiner tiefen Schneedecke schlecht überwintern. Es wäre indessen für die nördlichen Sorten von nicht geringem Nutzen, wenn man ihnen auch das Merkmal unmittelbarer Kälteresistenz verleihen könnte.

Ein anderes Beispiel stellen einige Weizen Chinas vor, die in den Verhältnissen von Djetskoje Selo zugleich mit dem Winterroggen in die Ähren zu schießen begannen, das ist für Weizen außerordentlich früh. Dieselben Sorten dehnen aber die nachfolgende Periode derart aus, daß es ihnen bei Leningrad kaum gelingt, reif zu werden. Es ist natürlich von großem Wert, bei jeder ökologischen Gruppe ihre besonderen Merkmale auszunutzen und die unerwünschten auszumerzen.

Unserer Meinung nach erscheint hier als der zweckmäßigste Weg die stufenartige Kombinationszüchtung, bei der die neue Sorte dadurch geschaffen wird, daß man die nötigen Sorten miteinander kreuzt, aus solchen Kreuzungen die konstanten Formen mit den einzelnen erforderlichen Merkmalen ausliest und diese Formen wieder untereinander kreuzt, um alle erwünschten Merkmale auf eine Sorte zu konzentrieren.

Da die Verhältnisse des Nordens spezifische sind, so sind nach VAVILOV die ursprünglichen Kulturgebiete des Weizens, die sogenannten

Zentren seiner Sortenmannigfaltigkeit und seiner Entstehung für die Züchtung nördlicher Winterweizen von verhältnismäßig geringem Wert. Dies stimmt in gewissem Grade mit der Auffassung überein, daß sich an der Peripherie des Kulturareals praktisch wertvolle recessive Formen abspalten, zu denen auch winterfeste Winterweizen zu rechnen sind. Immerhin aber müssen die Hochgebirgsweizen von Afghanistan, Armenien und Kleinasien für uns ein gewisses Interesse bieten, insbesondere aus den Gebieten mit strengen Wintern und häufigem Schneefall. Ein gewisses Interesse als Material für die Kombinationszüchtung müssen höchstwahrscheinlich auch die Formen *Tr. spelta* darstellen, die in den gebirgigen Gegenden von Tirol, in Württemberg, in den Ausläufern der Pyrenäen in Spanien kultiviert werden, wo sie die Überwinterung unter tiefer Schneedecke vorzüglich vertragen.

Ebenso muß die neue Form *Tr. Macha* berücksichtigt werden, ein Verwandter¹ von *Tr. spelta*, der von Dr. DEKAPRILEWITSCH in den Bergen des westlichen Georgien gefunden worden ist. Eine charakteristische Eigentümlichkeit von *Tr. Macha* ist seine Fähigkeit, den Anbau auf feuchten Stellen sehr gut zu vertragen und gleichzeitig dank seiner großen Anspruchslosigkeit auch auf kalkigen Böden zu gedeihen.

Eine besondere Stellung nimmt die Frage ein, inwiefern für die Züchtung nördlicher Winterweizen weitverwandte Kreuzungen benutzt werden können.

Eine Reihe von Erfolgen im Moskauer Gebiet mit Roggen-Weizenhybriden aus der Züchtung von Dr. MEISTER in Saratow spricht dafür, daß diese Kombination der Merkmale von Winterroggen und Winterweizen interessante Resultate zeitigen kann. Dieser Weg ist aber natürlich sehr lang. Zu demselben Typus von Kreuzungen ist wegen der Schwierigkeit ihrer schnellen praktischen Auswertung auch die erfolgreiche von Dr. ZYZIN durchgeführte Kreuzung von Winterweizen mit *Agropyrum glaucum* und anderen Formen von Quecke zu rechnen.

Man darf aber unter keinen Umständen auf die Lösung des Problems der Schaffung von winterfesten Weizen auch auf diesem Wege verzichten.

Die Hauptarbeit in Fragen der Ausbreitung der Kultur des Weizens nach Norden wird in der Sowjetunion von der in Djetskoje Sselo befindlichen Abteilung für Selektion an dem

¹ Auch 42-chromosomige Weizen.

Unionsinstitut für Pflanzenzucht unter Heranziehung einer Reihe entsprechender Versuchstationen durchgeführt. Ein bedeutender Teil der Kreuzungen bis zu 700 Kombinationen wurde dort selbst in Djetskoje Ssleo vorgenommen. Außerdem ist aber zur Erleichterung der Arbeit eine große Anzahl von Kreuzungen — gegen 2000 — von Dr. E. PALMOWA auf der speziellen Versuchsstelle im subtropischen Gebiet von Aserbaidschan auf der Versuchstation im Gandsha bewerkstelligt worden.

Hier gedeihen sowohl Sommer- als auch Winterformen bei Oktobereinsaat vorzüglich, und es ist dadurch die Bewahrung wertvollen Materials vor Auswinterung gewährleistet.

Die erste Generation wird ebenfalls in Gandsha aufgezogen, und ihr Ertrag wird vom Institut für Pflanzenzucht an die verschiedenen Versuchstationen des Nordens versandt, um aus der F_2 die für jedes Gebiet interessanten Formen auslesen zu lassen.

Wir sehen somit, daß die vor der Weizenzüchtung liegende Aufgabe, den Weizen nach dem Norden der Sowjetunion auszubreiten, eine ziemlich komplizierte ist; aber es hat sich schon der Weg gezeigt, den wir weiter zu beschreiten haben. Es sei bemerkt, daß das Problem des Sommerweizens für den Norden schneller und leichter gelöst sein wird als das des Winterweizens.

Chromosomenstruktur VI. Ein Ausschnitt¹.

Von **B. R. Nebel**, Geneva N.Y., U. S. A.

Unter Chromosomenstruktur versteht man das morphologische Bild des Chromosoms, soweit es sich mit den Hilfsmitteln der Mikroskopie erfassen läßt. Chromosomenstruktur beschäftigt sich vorwiegend mit dem inneren Feinbau der Chromosomen und wird ergänzt durch Chromosomenmorphologie, unter welchem Begriff Konturfragen im Vordergrund stehen — und durch

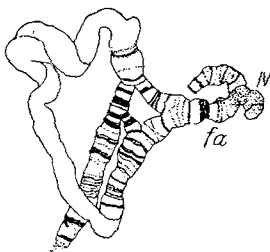


Abb. 1. Das normale X-Chromosom in der Speicheldrüsenzelle von *Drosophila melanogaster* trägt ein Stück des IV. Chromosoms auf seinem linken Ende (PAINTER 1934, S. 182, Abb. 13).

genetische Struktur, unter welcher man den durch das genetische Experiment erschlossenen Feinbau, speziell die Reihenfolge und den Abstand der Erbinheiten des Chromosoms versteht. Das Strukturproblem ist zellmechanisch und genetisch von zentraler Bedeutung.

Der Feinbau der Chromosomen der Speicheldrüsenzellen von *Drosophila* fand kürzlich durch die Entdeckung PAINTERs und deren Besprechung durch BRIDGES Eingang in die amerikanische Tagespresse. Es gelang PAINTER die Konstanz struktureller Eigenheiten dieser Riesenchromosomen festzustellen. Da sich diese Chromosomen, wie HEITZ und BAUER gezeigt hatten, in enger

synaptischer Vereinigung homologer Elemente befinden, konnte PAINTER Inversionen und Translokationen durch die für diese charakteristischen Schleifen- und Gabelbildungen nachweisen (siehe Abb. 1). BRIDGES erklärte die Riesenhaftigkeit der „Spei“chromosomen folgendermaßen: Diese sollen als „Kabel“ aufgefaßt werden und aus mehreren (wohl einer Potenz von 2) Genfäden, welche einander parallel laufen, bestehen. Wo ein Genfaden eine Unregelmäßigkeit zeigt, haben alle Fäden die gleiche Unregelmäßigkeit, und es entsteht ein Band oder eine Scheibe für das Auge des Mikroskopikers.

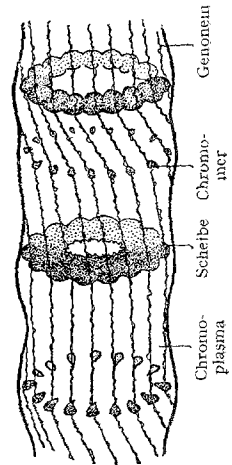


Abb. 2. Struktur der in Abb. 1 von PAINTER gezeichneten Chromosomen nach der Vorstellung KOLTZOFFs (KOLTZOFF 1934, S. 313).

KOLTZOFF hat seine Vorstellung von der Feinstruktur der „Spei“chromosomen in der beistehenden Abbildung veranschaulicht (siehe Abb. 2). KOLTZOFFs Terminus Genonema oder Genfaden als ein Teil des Chromonema ist glücklich, weil er erlaubt zwischen einem sichtbaren Chromosomenfaden (Chromonema) und dem der Auflösung des Mikroskopes entrückten Genfaden zu unterscheiden.

Wie stimmen nun diese neuesten Befunde und Vorschläge zu den an anderen Objekten gewonnenen Ergebnissen?

Chromonemen sind in der Cytologie dem Weizen nach seit BARANETZKY ein Begriff. Durch die neueren Arbeiten von BĚLĀR, GRÉGOIRE,

¹ Ein Referat über das Gesamtgebiet ist von OEHLKERS angekündigt; hier handelt es sich um einen Teilausschnitt. Mit Zustimmung des Direktors U. P. HEDRICK als Institutsarbeit Nr. 52 der Agricultural Experiment Station angenommen 10/22/34.