

die Eiweißverteilungsverhältnisse der drei untersuchten Organismen schematisch etwa in der Art der Abb. 9 zur Darstellung bringen.

Der *Galopsis*-Fall scheint ähnliche Verhältnisse wie der des *Triticum-Aegilops*-Bastardes zu zeigen; doch soll darüber erst nach Abschluß der Arbeit näher berichtet werden. Im Falle *Brassica* mal *Raphanus* ist die Merkmals-gemeinsamkeit der beiden Eltern so weit ins

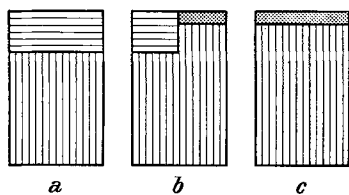


Abb. 9.

Schema von Eiweißverteilungsverhältnissen. Erklärung s. Text.

Extrem getrieben, daß die Eltern den Sameneiweißen nach nicht unterschieden werden können.

Wesentlich ist nun dreierlei:

1. Nach den bisherigen Arbeiten verhalten sich die Eiweißmerkmale bei Kreuzungen einfach summativ. Es entstehen scheinbar keine neuen Merkmale bei der Bastardierung. Allenfalls werden gewisse Merkmale schwer erkennbar.

2. Die serologische Methode kann demnach von sich aus zur Entscheidung der Frage nach der Bastardnatur irgendwelcher Pflanzen beitragen.

3. Sie erhält aus Ergebnissen wie den oben genannten eine weitere Legitimation für allgemeine systematisch-phylogenetische Fragen.

Den Pflanzenzüchter und Pflanzenbauer berühren nun noch einige Fragen, welche serologisch angreifbar sind. Zunächst: Wieweit geht die serologische Unterscheidbarkeit von Organismen, kann man noch Rassen oder Arten oder nur Gattungen voneinander unterscheiden? Es ist dazu zu bemerken, daß alle diese systema-

tischen Begriffe konventionell sind. Wenn wir also unsere bisherigen Erfahrungen dahin zusammenfassen, daß die Art die äußerste Grenze der Unterscheidbarkeit am *Sameneiweiß* ist, so ist diese Aussage entsprechend bedingt.

Es ist aber ohnehin nötig, darauf hinzuweisen, daß Sameneiweiß nicht qualitativ gleich ist mit Blatteiweiß (VOM BERG 1932). Es ist also durchaus möglich, daß mit Blatteiweiß Differenzierungen gelingen, welche mit Sameneiweiß versagen. Da hier noch nicht über Ergebnisse berichtet werden kann, muß diese Andeutung genügen.

Ferner können für die Pflanzenzüchtung Aufschlüsse wichtig werden, welche die Serologie eventuell über die Verhältnisse der Pfropfpartner zu geben vermag (bez. weiterer Literatur siehe MORITZ 1932b und MORITZ in KRENKE 1933). Auch hier sind die Arbeiten noch nicht so weit gediehen, daß mehr als eine Andeutung möglich wäre.

Insgesamt wird man zusammenfassend sagen können, daß serologische Methoden geeignet sind, in speziellen Fragen, welche den Pflanzenzüchter und Pflanzenbauer interessieren, Aufschlüsse zu geben.

Literatur.

- v. BERG, H.: Ber. dtsch. bot. Ges. **50** (1932).
 KRENKE, N. P.: Wundkompensation, Transplantation usw. bei Pflanzen. Berlin: Julius Springer 1933.
 MC CLINTOCK: Z. Zellforsch. **19** (1933).
 MOLLISON, TH.: Handbuch der Vererbungswissenschaft **18** (1933).
 MORITZ, O.: Planta **7** (1929).
 MORITZ, O.: Planta **15** (1932a).
 MORITZ, O.: Ber. dtsch. bot. Ges. **50** (1932b).
 MORITZ, O.: Beitr. Biol. Pflanz. **22** (1934).
 MORITZ, O., u. H. v. BERG: Biol. Zbl. **51** (1931).
 MEYER, F.: Beitr. Biol. Pflanz. **17** (1929).
 NUTTALL: Blood immunity and blood relationships. Cambridge 1904.
 SCHIEMANN, E.: Entstehung der Kulturpflanzen. Handbuch der Vererbungswissenschaft Bd. III 1932.

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Halle a. S.)

Züchtung auf Feldresistenz beim Gelbrost des Weizens¹.

Von K. Isenbeck.

Im Rahmen meines Vortrages ist es mir nicht möglich, auf sämtliche Arbeiten einzugehen, die auch in anderen Instituten zu diesem Thema

durchgeführt worden sind, sondern ich werde mich naturgemäß in erster Linie auf eigene bzw. Arbeiten des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Halle beschränken.

Eine Darstellung über den derzeitigen Stand

¹ Vortrag, gehalten auf dem Fortbildungskursus für Pflanzenzüchter am 21. Juni 1934 in Münchenberg i. M.

der Rostresistenzzüchtung in Deutschland muß sich, insbesondere soweit sie schon von Erfolgen sprechen will, zunächst auf die Arbeiten beschränken, die auf dem Gebiete der Züchtung *gelbrostresistenter* Weizensorten vorgenommen worden sind. Dem Gelbrost des Weizens (*Puccinia glumarum tritici*) ist, da er nach allgemeiner Anschauung, wenigstens in unseren Klimaten, der Hauptschädiger unter den Getreiderosten ist, in den bisherigen züchterischen Arbeiten die größte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Jedoch wissen wir aus den Erfahrungen der letzten Jahre — ich denke an die Braunrost-epidemie 1931 und den starken Schwarzrostbefall in Schlesien und Ostpreußen im Jahre 1932 — daß auch diese Pilze in ertragsdrückendem Umfange Schaden anrichten können. Diese Beobachtungen haben selbstverständlich unsere züchterischen Arbeiten nicht unbeeinflusst gelassen, und wir dürfen schon jetzt voraussagen, daß wir im Laufe der nächsten 10 Jahre der landwirtschaftlichen Praxis auch braunrost-, vielleicht auch schwarzrostresistente Formen von Weizen zur Verfügung stellen können. Immerhin hat bisher der größte Anteil der wissenschaftlichen und züchterischen Arbeit, die im hiesigen Institut auf dem Gebiete der Rostresistenzzüchtung geleistet worden ist, dem Gelbrost des Weizens gegolten.

Am Anfange jeglicher züchterischer Arbeit auf dem Gebiete der Immunitätszüchtung steht die Ausarbeitung einer tadellos funktionierenden Infektionsmethodik, die wiederum eine genaue Kenntnis der biologischen Verhältnisse des Pilzes und der Wechselbeziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze zur Voraussetzung hat. Die vielfachen Arbeiten auf diesem Gebiete, die auch die vom hiesigen Institut ausgehenden Untersuchungen über die biologische Spezialisierung beim Gelbrost des Weizens umschließen, liegen nicht im Rahmen meines heutigen Vortrages. Ich möchte hier nur das eine sagen: Etwa 20jährige Beobachtungen und Erfahrungen auf diesem Gebiete haben uns das notwendige Rüstzeug für die praktische Durchführung der Resistenzzüchtung beim Gelbrost des Weizens gegeben. Wir sind heute in der Lage, über den größten Teil des Jahres im Gewächshause an Keimpflanzen Infektionen durchzuführen und sichere Infektionserfolge zu erzielen. Auch andere Institute, wie die Biologische Reichsanstalt Berlin-Dahlem und das Institut Braunschweig-Gliesmarode, haben wertvolle Arbeit auf diesem Gebiete geleistet.

Wenn nunmehr auch die Frage der Infektionsmethodik im Gewächshause genügend geklärt

erscheint, so bereitet ein anderes Problem der Züchtung außerordentliche Schwierigkeiten, das ist die Erscheinung der biologischen Spezialisierung. Da der größte Teil der für Kreuzungszwecke in Frage kommenden Sorten nur eine biotypisch bedingte Resistenz zeigt, d. h. nur für eine begrenzte Anzahl biologischer Rassen resistent ist, dagegen von anderen Rassen befallen wird, sind mehrfache Kombinationen notwendig, um schließlich zu Formen zu gelangen, die die Widerstandsfähigkeit gegenüber sämtlichen Rassengruppen des Gelbrostes in sich vereinigen. Die Schwierigkeit wächst naturgemäß mit der Zahl der physiologischen Rassen, die wir bei der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegenüber der betreffenden Krankheit zu berücksichtigen haben. Diese Schwierigkeit tritt uns insbesondere in den amerikanischen Arbeiten über die Züchtung schwarzrostresistenter Weizensorten entgegen, da bisher mehr als hundert Rassen des Schwarzrostes bekannt sind. Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Widerstandsfähigkeit gegenüber einer Mehrzahl von physiologischen Rassen durch *einen* Faktor bedingt sein kann. Dem stehen aber andere Fälle gegenüber, wo die Widerstandsfähigkeit gegen eine Rasse auf *mehrere* Faktoren zurückgeht. Man kann sich ausrechnen, daß der Zeitraum einer Generation nicht ausreichen wird, durch fortgesetzte Kombinationszüchtung das Ziel der Schaffung eines rostresistenten Weizens, der von keiner Rasse befallen wird, zu erreichen.

Wenn beim Gelbrost des Weizens nach unseren bisherigen Arbeiten die Schwierigkeiten vielleicht nicht ganz so groß sind wie beim Schwarzrost — die Zahl der physiologischen Rassen beträgt nur etwa ein Fünftel von denen des Schwarzrostes — so werden doch auch wir vor die gleichen Probleme gestellt. Selbst wenn wir das Ziel auf diesem Weg erreichen, steht immer noch im Hintergrund die Gefahr des Auftretens neuer, bis dahin unbekannter physiologischer Rassen, die auch die resistente Neuzucht befallen können.

Soweit die hier geschilderten Schwierigkeiten überhaupt beseitigt werden können, ist uns in der Erscheinung der sogenannten *Feldresistenz* des Weizens gegenüber den Rosten ein sehr wertvolles Mittel an die Hand gegeben worden.

Unter Feldresistenz versteht man zunächst einmal ganz allgemein das Gesundbleiben einer Pflanze oder Sorte im freien Feldbestand, ganz abgesehen davon, ob dieses Verhalten mit dem im Gewächshause an Keimlingspflanzen festgestellten übereinstimmt. Ganz allgemein darf man erwarten, daß Sorten, die im Keimlingsstadium bei der Gewächshausprüfung gelbrost-

widerstandsfähig sind, diese Resistenz auch im Felde als erwachsene Pflanzen zeigen werden. Auf diese Anschauung gründet sich der größte Teil der im hiesigen Institut auf dem Gebiete der Rostresistenzzüchtung geleisteten Arbeit, da ausschlaggebend für die Selektion rostresistenter Weizenpflanzen das Verhalten im Keimlingsstadium bei Gewächshausprüfung erachtet wurde.

Sehr wertvoll sind für uns nun die Fälle, in denen im Gewächshause als Keimlingspflanzen anfällige Sorten oder Stämme später im Felde als erwachsene Pflanzen nicht mehr befallen werden. Man bezeichnet dieses Verhalten als Feldresistenz im engeren Sinne oder im Anschluß an amerikanische Arbeiten — in USA. und Canada wurde man zuerst bei der Schwarzrostresistenzzüchtung auf diese Erscheinung aufmerksam — als „mature plant resistance“. Dieses Verhalten ist deshalb so besonders wertvoll und auch für den Pflanzenzüchter ungemein wichtig, als es in einer großen Zahl der Fälle augenscheinlich nicht biotypisch bedingt ist, sondern sich mehr oder weniger sämtlichen Rassen gegenüber unterschiedslos zeigt. Solche Sorten, die als Keimlingspflanzen im Gewächshause gegenüber den verschiedenen Rassen unterschiedlich reagieren, dagegen im erwachsenen Zustand von sämtlichen Rassen nicht befallen werden, hat man in USA. und Canada z. B. in Hope, H₄₄ usw. gefunden. Es ist kein Zweifel, daß erst diese Erscheinung der „mature plant resistance“ dem amerikanischen und canadischen Weizenzüchter überhaupt die Möglichkeit gegeben hat, die fast unüberwindlichen Schwierigkeiten hinwegzuräumen, die sich ihm in der großen Anzahl physiologischer Rassen bei der Züchtung schwarzrostresistenter Weizen hindernd in den Weg gestellt hatten.

Mehrjährige Beobachtungen auf Gelbrostverhalten an Keimpflanzen und im Feldbestande führten mich zu der Annahme, daß in unserem Weizensortiment auch solche Sorten vorhanden sind, die dem Gelbrost gegenüber diese Erscheinung der Feldresistenz besitzen. Verfasser berichtete darüber zum erstenmal im Jahre 1930. Beim Winterweizen ist es die Sorte Ridit, eine von Professor GAINES, Pullman, Wash. USA., auf Steinbrandresistenz gezüchtete Sorte, beim Sommerweizen, wo jedoch die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, die Sorte Garnet, ein canadischer Sommerweizen von hoher Backqualität, die uns in dieser Richtung besonders wertvoll erscheinen. Vergleichende Beobachtungen über die Reaktion dieser Sorten gegenüber dem Gelbrost im Keimpflanzenstadium bei Gewächshausprüfung und als erwachsene Pflanzen im freien Feldbestand

ergaben unzweifelhaft die Anzeichen einer ausgeprägten Feldresistenz. Jedoch scheint bei der Sorte Ridit die Feldresistenz in begrenztem Umfange durch biotypisches Verhalten eingengt zu sein. Eine einzige Rasse, und zwar die von GASSNER als „Form Hadmersleben“ und von uns als „Form Langenstein“ beschriebene Rasse, vermag die Sorte Ridit auch im erwachsenen Zustande zu befallen. Diese Rasse tritt besonders stark auf den Sommerweizen auf, sie befällt auch den sonst resistenten Heines Kolben. Dagegen sind eine Reihe von Winterweizensorten, wie Panzer, Standard usw. dieser Rasse gegenüber hoch resistent. Es darf vielleicht in diesem Zusammenhange schon hier erwähnt werden, daß es möglich ist und ohne weiteres gelingt, aus Kreuzungen von Ridit mit Panzer, Standard usw. Stämme zu erhalten, die die Feldresistenz von Ridit gegenüber der Mehrzahl der Gelbrostrassen mit der biotypischen Resistenz von Panzer, Standard usw. gegenüber der Form Langenstein verbinden. Außer Ridit und Garnet zeigen auch andere Sorten typische Feldresistenzerscheinungen. Diese stehen jedoch noch in der Bearbeitung und werden zweckmäßig in einer späteren Arbeit besprochen, die sich eingehender mit den verschiedenen Faktoren beschäftigt, die die Feldresistenz verursachen können.

Es soll nunmehr dargestellt werden, wie eine praktische Züchtung auf Feldresistenz gegenüber dem Gelbrost durchzuführen ist und die Methoden besprochen werden, wie sie am hiesigen Institut vom Verfasser in Zusammenarbeit mit Dr. HANNA BECKER für diesen Zweck entwickelt wurden.

Genau wie bei der Züchtung auf Gewächshausresistenz steht am Anfang der praktischen Durchführung der Auslese die Entwicklung einer Feldinfektionsmethode, die es uns gestattet, Sorten und Kreuzungen im Felde auch dann auf Gelbrostverhalten zu untersuchen, wenn der natürliche Befall ausbleibt. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, natürlich auftretende Rostepidemien durch geeignete Maßnahmen zu verstärken, vor allem durch Einstreuen von rostanfälligen Sorten über den Teil des Zuchtgartens, der das zu prüfende Material enthält. Es verdient festgestellt zu werden, daß der Altmeister der Rostresistenzzüchtung — BIFFEN in England — schon vor mehr als 25 Jahren diese Methode bei der Züchtung gelbrostresistenter Weizen mit Erfolg anwandte. Beim Schwarzrost werden durch ähnliche Anlagen die natürlich auftretenden Rostepidemien verstärkt, zum Teil (vor allem in Minnesota, das in manchen Jahren eine dem Auftreten des

Schwarzrostes ausgesprochen ungünstige Witterung zeigt) durch künstliche Infektion (Injektion



Abb. 1. Einzelpflanzeninfektionen (mit Pinsel) unter Glasglocken; links frei, rechts mit feuchten Säcken bedeckt.

in den Halm) ein allgemeiner Feldbefall überhaupt erst hervorgerufen. Beim Gelbrost des Weizens war man hier in Deutschland zunächst skeptisch, ob ähnliche Bemühungen gleichen Erfolg bringen würden, vor allem ob es gelingen würde, künstliche Feldinfektionen im freien Feldbestande mit Erfolg zu erzeugen. Diese Einstellung war hauptsächlich auf die großen Schwierigkeiten zurückzuführen, die dieser Pilz schon bei der Kultur im Gewächshause unter genau kontrollierbaren Bedingungen bereitet.

Im Jahre 1929 begannen wir mit den methodischen Versuchen über künstliche Feldinfektionen, über die Verfasser bereits im Jahre 1930 berichtete. Diese Methodik wurde im Laufe der nächsten Jahre weiter ausgebildet und vervollkommen, so daß wir heute in der Lage sind, bereits auf zweijährige Ergebnisse einer erfolgreich durchgeführten künstlichen Feldinfektion an einem großen Zuchtmaterial aus Kreuzungen mit feldresistenten Eltern zurückblicken zu können. In beiden Jahren war in der Umgebung kein natürlicher Gelbrostbefall festzustellen, so daß eine Auslese ohne künstliche Feldinfektion unmöglich gewesen wäre. Über die Anlage des sogenannten „Rostgartens“ sowie die Durchführung der Infektion wäre folgendes zu sagen:

Der Rostgarten teilt sich in zwei Teile, von denen der eine das Winterweizen-, der andere das Sommerweizenkreuzungsmaterial enthält. Der Winterweizen wird stets auf der westlichen Hälfte angebaut, da hier die ersten Infektionen durchgeführt werden und die erzeugten Rostsporen durch den vorherrschen-

den Westwind auf den östlich gelegenen Sommerweizen übergehen und damit durch natürlichen Befall die auch hier vorgenommene künstliche Infektion verstärken können. Die Stämme, die geprüft werden sollen, werden in schmalen Beeten — 1,50 m breit —, deren Reihen quer zur Längsrichtung des Gartens liegen, so angebaut, daß sie stets auf einer Seite von einer rostanfälligen Sorte begrenzt werden. Mithin ist jede dritte Parzelle ein Rostindicator. Als solche dienen beim Winterweizen die hochanfälligen Sorten Michigan Bronze und Michigan Amber, beim Sommerweizen Vehanti und Findling aus grüner Dame. An der Längsseite der Beete wird in der ganzen Länge des Rostgartens ein Rand von 2—3 Reihen Michigan Bronze gedreht, so daß praktisch jede Reihe der zu prüfenden Stämme mit Pflanzen des rostanfälligen Indicators direkt



Abb. 2. Übersprühen der Parzellen mit Rostlösung für Kasteninfektionen.

in Berührung stehen. Die Kreuzungspopulationen, aus denen resistente Pflanzen ausgeselen werden sollen, werden nach dem Rümker-Apparat ausgelegt, und zwar wechselnd jeweils 4 Reihen der Kreuzungspopulation mit 2 Reihen des Rost-Indicators. Die Reihen laufen natürlich in der Nord-Süd-Richtung, um dem West-

wind, der die Verbreitung der Sporen fördert, eine möglichst große Angriffsfläche zu geben.



Abb. 3. Ausgeführte Kasteninfektion; Kasten mit feuchten Säcken bedeckt.

Die ersten Infektionen werden zweckmäßig so früh vorgenommen, wie es die Vegetation irgendwie gestattet, also bereits Anfang bis Mitte März. Die jungen Pflanzen werden ähnlich, wie es im Gewächshause geschieht, mit einer Sporenaufschwemmung bepinselt und mit einer Glocke überstellt. Solange die Sonneneinstrahlung nur sehr schwach ist bzw. trübes Wetter herrscht, läßt man die Glocken freistehen, im anderen Falle werden sie mit nassen Säcken überhängt (s. Abb. 1). Einer direkten Infektion werden nur die Rostindikatoren unterworfen, von denen aus der Befall sich auf *natürliche* Weise auf das Zuchtmaterial ausbreiten soll. Sobald Infektionsmaterial in größeren Mengen zu haben ist, werden anstatt der Glocken größere Kisten verwendet, die über einen größeren Teil der Parzelle gestellt werden können. Diese Kisten werden dauernd mit feuchten Säcken behangen, um die Luftfeuchtigkeit auf 100% zu erhalten. Ähnlich wie bei den Glocken dauert auch bei den Kisten der Einschluß drei Tage. Dann werden Glocken und Kisten entfernt und für weitere Serien verwendet. Die Infektion erfolgt im zweiten Falle nicht mehr durch Pinselübertragung, sondern durch Übersprühen mit einer Spritze (s. Abb. 2—4). Unser Ziel ist es, bis Anfang Mai in sämtlichen Indikatorparzellen bereits Rostbefall erhalten zu haben. Unter normalen Verhältnissen ist dann eine allgemeine Epidemie, die eine einwandfreie Auslese auf resistente Formen gestattet, ohne Zweifel zu erwarten. Zur Unterstützung der

natürlichen Weiterverbreitung können die Beete abends mit einer Holderspritze, die Rostlösung enthält, bespritzt werden. In Trockenzeiten ist es zweckmäßig, den ganzen Rostgarten allabendlich mit Wasser zu übersprühen. Abb. 5 zeigt, wie von einem Wasserwagen aus mittels einer Handpumpe das Wasser in eine Schlauchleitung gepreßt wird und von hier aus sämtliche Beete mit Wasser bespritzt werden, um den Pilzsporen die nötige Feuchtigkeit zur Keimung zur Verfügung zu stellen. Durch diese Hilfsmittel ist es möglich geworden, auch in ungünstigeren Jahren, in denen in der Umgebung Halles nie Gelbrost aufgetreten ist, die für unsere züchterische Auslese notwendige Gelbrostepidemie wenigstens im Rostgarten zu erzielen. Für

das tadellose Funktionieren dieser Infektionsmethode spricht auch die Tatsache, daß bei der



Abb. 4. Blick auf Rostgarten mit zahlreichen Kasteninfektionen.

großen Anzahl von Einzelinfektionen unter Glocken und Kisten — es wurden jährlich mit-

unter über 2000 Infektionen durchgeführt — niemals eine Infektion ausblieb. Diese Sicherheit ist selbst im Gewächshause bei günstigsten Umweltbedingungen nicht zu erreichen.

Die Bonitierung geht derart vor sich, daß unter den Stämmen nur die zur Weiterzucht benutzt werden, die mindestens zwei Jahre hintereinander vollkommen widerstandsfähig geblieben und außerdem in anderen Eigenschaften ansprechend sind, so vor allem Überwinterung, Standfestigkeit, Bestockung, Verhalten gegen andere Krankheiten usw. Bei den Populationen wird so verfahren, daß zur Zeit, wenn der Befall am besten erkennbar ist, die Indikatorreihen entfernt und von den hierdurch ent-

aggressiv sind, der Weiterverbreitung dieser unerwünschten Rassen Vorschub zu leisten. Wir müssen diesen Gesichtspunkt berücksichtigen, obwohl eine Weiterverbreitung vom hiesigen Versuchsfelde aus in den letzten Jahren, in denen wir mit künstlichen Feldinfektionen gearbeitet haben, nicht beobachtet werden konnte. Selbst innerhalb des Versuchsfeldes liegende Weizenschläge, die nur etwa 100 m entfernt lagen, blieben praktisch frei vom Befall, obwohl es sich um anfällige Sorten handelte.

Da nun aber bei den Sorten und Stämmen, die typisch feldresistent sind, die Widerstandsfähigkeit nur im Felde und nicht im Gewächshause geprüft werden kann, wir andererseits aber auch die Resistenz gegenüber solchen Rassen feststellen müssen, die andersorts vorkommen, mußten wir nach einem geeigneten Weg suchen, der uns diese Prüfung gestattet.

Die Rostresistenzzüchtung ist, wenn ich so sagen darf, nicht nur als *innerdeutsches*, sondern zumindest als *mitteleuropäisches* Problem zu behandeln. Rostrassen, die heute in Frankreich große Epidemien hervorrufen, können im nächsten oder übernächsten Jahre auch für uns schon von großer Bedeutung sein. Die Wanderung von physiologischen Rassen ist aus den amerikanischen Arbeiten genugsam bekannt, und wir haben keinen Grund, anzunehmen,



Abb. 5. Allabendliches Überspritzen der Rostbeete mit Wasser in Trockenperioden.

standen Wegen aus die anfälligen Pflanzen ausgezählt und ausgerissen werden.

Als Infektionsmaterial für die Prüfung feldresistenter Sorten und Kreuzungsnachkommen dient ein Gemisch aus den verschiedenen physiologischen Rassen, mit denen geprüft werden soll. Durch laufende Abimpfungen von den Rostindikatorparzellen und deren Analyse muß festgestellt werden, ob auch tatsächlich alle Komponenten zur Vermehrung gelangt sind.

Es ist selbstverständlich und soll hier nur zur Beruhigung besorgter Gemüter nochmals festgestellt sein, daß bei der Zusammensetzung der Rostmischung für die Feldinfektionen nur solche Rassen verwendet werden dürfen, die auch unter natürlichen Verhältnissen in dem Bezirk auftreten. Wir müssen uns hüten, durch Benutzung fremder Herkünfte, die vielleicht besonders

men, daß es beim Gelbrost des Weizens anders wäre. Die Gelbrostsporen sind vielleicht empfindlicher als die des Schwarzrostes und vermögen nicht so weite Strecken zurückzulegen, ohne an Keimfähigkeit einzubüßen, aber die Gefahr eines allmählichen Vorschreitens von einem Lande zum anderen liegt ohne weiteres vor. Jedenfalls ist es für uns Pflanzenzüchter unumgänglich notwendig, diesen Gesichtspunkt bei der praktischen Durchführung der Rostresistenzzüchtung gebührend zu berücksichtigen. Dem Verfasser schien der folgende Weg zur Lösung dieses Problems der beste:

Im Herbst 1931 wurde eine Arbeitsgemeinschaft mit mehreren auswärtigen Stationen geschaffen, an denen Sorten- und Kreuzungsmaterial, die für die Feldresistenzzüchtung in Frage kommen, jährlich zur Beobachtung des Gelbrostes angebaut werden. Bei der Auswahl

dieser Stationen mußte berücksichtigt werden, daß natürliche Gelbrostepidemien mit Sicherheit in jedem Jahre zu erwarten sind und andererseits die Gewähr dafür geboten wird, daß die notwendigen Beobachtungen und Arbeiten mit Verständnis und Interesse durchgeführt werden. Eine solche Zusammenarbeit besteht mit folgenden außerdeutschen Stationen: eine in Kolmar (Elsaß), zwei in Frankreich, zwei in Holland und eine in Schweden.

Diese Arbeitsgemeinschaft mit den verschiedenen Stationen vollzieht sich nun folgendermaßen: Aus unserem Kreuzungsmaterial werden die Populationen ausgewählt, die für die Rostresistenzzüchtung in Frage kommen, und gleichmäßig an die verschiedenen Stationen verteilt. Das angebaute Material wird auf Rostverhalten beobachtet, die Befallshöhe festgestellt und die befallenen Pflanzen vor der Ernte entfernt. Das Saatgut wird von sämtlichen Stationen nach Halle zurückgeschickt und je nach der Stärke der in den betreffenden Jahren aufgetretenen Rostepidemie entweder noch einmal an die betreffende Station zurückgeschickt, oder an eine andere Station, wo andere physiologische Rassen des Gelbrostes vorhanden sind, weitergeleitet. Durch diesen Austausch des Saatgutes zwischen den einzelnen auswärtigen Stationen erreichen wir, daß das Kreuzungsmaterial mit möglichst viel verschiedenen Rassen geprüft wird und es schließlich nur noch Pflanzen enthält, die sämtlichen Rassen gegenüber widerstandsfähig sind. Ist dieser Austausch beendet, wird sämtliches Material in Halle wieder zusammengefaßt, dort angebaut, einer nochmaligen Feldinfektion unterworfen und es beginnt dann im nächsten Jahre die Auswahl von Elitepflanzen, die nunmehr auf züchterische Brauchbarkeit nach den verschiedenen sonst üblichen Gesichtspunkten beurteilt werden.

Wir stehen nun im dritten Jahr dieser Arbeitsgemeinschaft und dürfen feststellen, daß sie sich außerordentlich gut bewährt hat. Der Anteil an resistenten Pflanzen innerhalb der Kreuzungsnachkommenschaften ist durch die scharfe Auslese an den verschiedenen Stationen sehr stark gestiegen, wodurch naturgemäß die Möglichkeit, innerhalb des zur züchterischen Auslese angebauten Materials günstige Kombinationen zu finden, größer geworden ist.

Auf Grund der bisherigen Ergebnisse sind wir der festen Überzeugung, daß der Zeitraum, in dem eine feldresistente Sorte zu schaffen ist, durch diese Arbeitsgemeinschaft wesentlich verkürzt werden kann. Ich darf hier vielleicht auch auf die recht guten Erfahrungen verweisen, die mit solchen Arbeitsgemeinschaften in den

Vereinigten Staaten gemacht worden sind. Auf Grund meiner Studien in Amerika glaube ich sagen zu dürfen, daß es den Amerikanern nur durch die organisatorische Zusammenfassung der am Rostproblem interessierten Stationen zu gut funktionierenden Arbeitsgemeinschaften gelungen ist, diese Erfolge in der Schwarzrostresistenzzüchtung zu erzielen, die in der Züchtung von zwei resistenten Sommerweizensorten, Marquillo und Thatcher, in verhältnismäßig kurzer Zeit ihren Ausdruck fanden. Da diese Arbeitsgemeinschaften in der Zukunft auch in unserem Lande bei den landwirtschaftlich wissenschaftlichen Arbeiten eine große Rolle spielen werden, können die mitgeteilten Erfahrungen und Beobachtungen vielleicht von einigem Wert sein. Was hier im besonderen die Zusammenarbeit mit außerdeutschen Stationen angeht, so darf vielleicht auch in einem wissenschaftlichen Vortrag darauf hingewiesen werden, daß die Anknüpfung persönlicher Beziehungen von Land zu Land heute vielleicht das einzige Mittel ist, um den Ring des Mißtrauens zu sprengen, in den man uns bewußt einzwängen will.

Zum Schluß noch einige kurze Bemerkungen über die bisherigen Ergebnisse. Die Art der pflanzenzüchterischen Arbeit bringt es mit sich, daß ein Problem, das erst vor wenigen Jahren in Angriff genommen wurde, innerhalb dieser kurzen Zeit nicht schon zu einer größeren Zahl von Ergebnissen führen kann. Es soll in den nachfolgenden Tabellen 1 u. 2 auf einige Stämme hingewiesen werden, die bereits in der Ertragsleistung geprüft werden und gleichzeitig gelbrostresistent sind. In Tabelle 1 handelt es sich

Tabelle 1. Züchtung auf Feldresistenz.

	Überwinterung	Lager	Gelbrost	Braunrost	Qualität
I. Ridit × Panzer III					
3319 ₃₂	I	1/2	o	3	B
3331 ₂₂	I	1/2	o	3	B
II. Peragis × Garnet					
577 ² ₃₂	—	o/I	o	o/I	A/B
577 ⁸ ₃₂	—	o/I	o	o/I	A/B

um Kreuzungsstämme mit den feldresistenten Sorten Ridit und Garnet. Die erstere Kreuzung wurde schon vorher besprochen, da hier die Feldresistenz von Ridit mit der biotypischen Resistenz von Panzer III gegenüber Rasse Langenstein kombiniert wurde. Die Riditstämme sind deshalb besonders wertvoll, da sie auch in den anderen Leistungseigenschaften wie Überwinterung, Lager, Qualität befriedigend sind, guten Ertrag aufweisen und steinbrand-

resistent sind. Recht gut sind auch die Stämme Peragis \times Garnet, wo Gelbrost- und Braunrostresistenz mit Standfestigkeit und guter Qualität miteinander verbunden sind.

Tabelle 2 bringt ein bisher noch nicht veröffentlichtes Beispiel aus unserer Kombinations-

Tabelle 2.
Züchtung auf Gewächshausresistenz.

	Über- winte- rung	Lager	Gelb- rost	Quali- tät
Panzer III \times R. 1004				
1448 ₃₂	2	0/I	0	B/C
1455 ₃₂	1/2	0/I	0	B/C

züchtung auf Gewächshausresistenz. R 1004, ein aus Winterweizen umgezüchteter Sommerweizen, zeigt hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber den meisten physiologischen Rassen des Gelbrostes. Er wird aber befallen durch fran-

zösische Rassen. Diese wiederum vermögen nicht Panzer III zu befallen. Ähnlich ist das Verhalten beider Sorten gegenüber der eine Sonderstellung einnehmenden Rasse Langenstein. Es ist möglich, aus dieser Kreuzung Stämme zu entwickeln, die vollkommene Gelbrostresistenz besitzen und auch in anderen Leistungseigenschaften, wie Überwinterung, Lager, Ertrag durchaus in der Spitzengruppe stehen.

Trotz der vielen Schwierigkeiten, die sich der Immunitätszüchtung gerade beim Rostproblem entgegengestellt haben, haben wir keinen Grund, irgendwie pessimistisch zu sein. Die Schaffung gelbrostresistenter Weizensorten wird gelingen, und ich glaube gezeigt zu haben, daß die Erscheinung der *Feldresistenz* und ihre Auswertung in der praktischen Züchtung ein wesentliches Hilfsmittel zur Erreichung dieses Zieles sein wird.

Cytologische Studien über Ramie (*Boehmeria nivea* L.).

Von G. Medwedewa, Moskau.

Der vorliegende Artikel soll über folgende von der gegenwärtigen praktischen Ramie Selektion gestellte Fragen Aufklärung geben.

I. Wie gestalten sich die karyologischen Eigenheiten der Sorten und geographischen Rassen der Ramie, die diejenige Grundlage bilden, die dem Studium und der produktiven Ausnutzung des Züchters unterliegt?

II. Auf welche Weise geht die Vermehrung der Ramie vor sich: auf geschlechtlichem Wege oder haben wir es hier vielleicht mit der Parthenogenesis oder irgendwelchen anderen Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die ja auf den verschiedensten Gebieten des Pflanzenreichs anzutreffen ist, zu tun?

III. Kann bei der Ramiezüchtung das Inzuchtverfahren angewandt werden? Wenn die Selbstbestäubung bei der Ramie möglich erscheint, so wird sie vielleicht von irgendwelchen Abweichungen und Abnormalitäten während der embryonalen Periode begleitet?

I. Wir bedienten uns bei unseren karyologischen Untersuchungen vorwiegend junger Wurzelspitzen. Sie wurden mit Chrom-Azet-Formol fixiert und mit Gentianaviolett nach dem NEWTON-Verfahren gefärbt. Von einem äußerst mannigfaltigen Material wurden 12 Klone abgesondert, die sich ihrer Abkunft und ihren morphologischen Kennzeichen nach am markantesten voneinander unterschieden. Hierher gehörten Klone aus den Weltzentren der Ramie-

anpflanzungen: aus China, Japan, Indien, Indochina, den Inseln Formosa und Java sowie auch aus Amerika, Algier, Holland, Deutschland und Frankreich.

Da sich die Ramie durch Kreuzstäubung vermehrt, so zogen wir es vor, unsere Untersuchungen nicht an Samen, sondern an Stecklingen vorzunehmen. Infolgedessen waren wir sicher, daß unserem Studium reine geographische Rassen und keine Mischsorten unterlagen. Die frisch-geschnittenen jungen Stecklinge geben, in feuchten Sand gepflanzt, eine große Anzahl von neuen Wurzeln. Alle untersuchten



Abb. 1. Die somatische Kernplatte der Ramie. (Aus der Wurzelspitze.)

Klone erwiesen sich in cytologischer Hinsicht als gleichartig, was auch zu erwarten war, da sie morphologisch einander sehr nahe stehen und eine Kreuzung leicht eingehen. Die Kernplatte der Ramie besteht aus 28 Chromosomen, die die Form sehr kurzer, dicker und leicht gekrümmter Stäbchen besitzen (Abb. 1). Dieselben 28 Chromosomen wurden auch in den somatischen Zellen der Samenanlagen vorgefunden. Sie erscheinen hier nur geringer und sind nicht so deutlich angeordnet.