

(Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.)

## Die Bedeutung der Spezialisierungsfrage bei den Getreiderostpilzen für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung<sup>1</sup>.

Von A. Scheibe.

Für die Bekämpfung der Getreideroste gibt es grundsätzlich zwei Wegrichtungen: einmal Maßnahmen der *direkten* Rostbekämpfung, zum anderen solche *indirekter* Art. Sehen wir zunächst ab von der direkten Rostbekämpfung — ich meine die Bekämpfung mit chemischen Mitteln und diejenige durch Ausrottung der Zwischenwirte —, so steht von den indirekten Bekämpfungsmaßnahmen die *Züchtung rost-immuner Getreidesorten* seit langem im Vordergrund des Interesses.

Die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Immunitätszüchtung ist nun aber eine eingehende Kenntnis des Erregers, gegen den eine bestimmte Immunität bzw. Resistenz erzielt werden soll. Es kommt zu allererst auf eine klare biologische Charakteristik des oder vielmehr der Rosterreger an, ehe mit der eigentlichen Immunitätszüchtung begonnen werden kann. Erst wenn diese erforderlichen Unterlagen geschaffen sind, wird sich erweisen lassen, ob und in welchem Umfange die Immunitätszüchtung zur Bekämpfung der Getreideroste mit Erfolg herangezogen werden kann bzw. wann und wo ihr eine Grenze gezogen ist. Die ganze Klärung der Verhältnisse der Rosterreger ist zunächst eine Aufgabe des mit der Pflanzenzüchtung in engster Verbindung stehenden *Pflanzen-Pathologen*; er hat zunächst die Vorarbeit zu leisten, auf der der *Pflanzen-Züchter* dann aufbauend seine Immunitäts-Züchtungsaufgabe zu erfüllen hat.

In der Kenntnis der Rosterreger sind nun in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt worden, an denen nach den grundlegenden Untersuchungen von ERIKSSON und KLEBAHN vor allem die Amerikaner großen Anteil haben. Wie ja allgemein bekannt, haben wir es bei den Getreiderosten — wie wohl überhaupt bei den meisten Rostarten — nicht mit einfachen Rostarten, also mit „guten Arten“ im LINNÉ'schen Sinne zu tun, sondern wir wissen heute, daß die

Getreiderostarten eine Unzahl von Unterformen in sich bergen, die wir je nach der Reichweite ihrer Parasitierungsmöglichkeit auf den verschiedenen Wirtspflanzenarten und -sorten abgrenzen. Dabei bleibt es an sich gleichgültig, ob wir mit ERIKSSON von „spezialisierten Formen“ oder mit den Amerikanern von „biologischen“ bzw. „physiologischen Rassen“ („physiologic forms“) sprechen — wichtig und vom Standpunkte des Immunitätszüchters aus betrachtet unbedingt notwendig ist es, auf die kleinsten Arteinheiten der Getreideroste zurückzugreifen, die sich ermitteln lassen. Für diese kleinsten Rosteinheiten haben wir heute im Deutschen — in Anlehnung an die Genetik — den Begriff der „*Rostbiotypen*“ und bezeichnen damit letzte Formeinheiten, die sich im allgemeinen nicht mehr mit Hilfe morphologischer Methoden unterscheiden, sondern nur noch auf physiologischem Wege trennen lassen. Das einzige Differenzierungsmittel dieser kleinsten Rosteinheiten ist das künstliche Infektionsexperiment mit einer nachfolgenden Beurteilung der Infektionsresultate.

Wollen wir nun — vom Standpunkte des Immunitätszüchters aus betrachtet — rost-immune Getreidesorten züchten, so bedeutet dies, daß wir vor allem eine klare Einsicht haben müssen in das *Wesen* dieser kleinsten Rosteinheiten, der „*Rostbiotypen*“. Das hat nach drei Gesichtspunkten hin zu geschehen, d. h. es gilt folgende drei Fragen zu beantworten:

1. Bei welchen Rostarten kommen überhaupt physiologische Rassen — kurz „*Rostbiotypen*“ genannt — vor,

2. wie sind diese charakterisiert, d. h. wie lassen sie sich in ihrem parasitologischen Verhalten kennzeichnen, und

3. wie ist ihre Häufigkeit und ihre Verbreitung innerhalb eines bestimmten Gebietes.

Dieser Fragestellung Rechnung tragend, haben wir uns in der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem bemüht, bei den Getreiderostarten, die in Deutschland eine wirtschaftlich wichtige Rolle spielen, die Verhältnisse zu klären, d. h.

<sup>1</sup> Vorgetragen auf der gemeinsamen Tagung der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht“ und der „Vereinigung für angewandte Botanik“ in Königsberg i. Pr. Juni 1929.

wir haben uns bemüht nachzuforschen, bei welchen Getreiderostarten in Deutschland — und darüber hinaus in Mitteleuropa — eine solche Differenzierung in Biotypen vorliegt, und wie ihre Verbreitung in dem besagten Gebiet ist. Diese Arbeiten sind noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Sie lassen aber doch heute schon einen Einblick in die grundsätzlichen Verhältnisse zu, so daß darüber berichtet werden kann.

Bevor ich nun auf die zuerst gestellte Frage eingehe, die Frage: Kommen überhaupt physio-

im Gewächshaus (s. Abb. 1—3) zu analysieren. Es wird dabei so verfahren, daß diese Rostherkünfte — besser: Rostpopulationen — in eine große Anzahl von Reinkulturen, in reine Rostlinien, aufgelöst werden, und daß mit diesen Rostlinien dann Vergleichsuntersuchungen an einigen typisch reagierenden Getreidesorten — auf einem sogenannten „Standardsortiment“ — vorgenommen werden. Haben wir auf diese Weise die grundsätzliche Frage nach dem Vorkommen von Biotypen innerhalb einer Rostart gelöst, die einzelnen Biotypen durch ihren

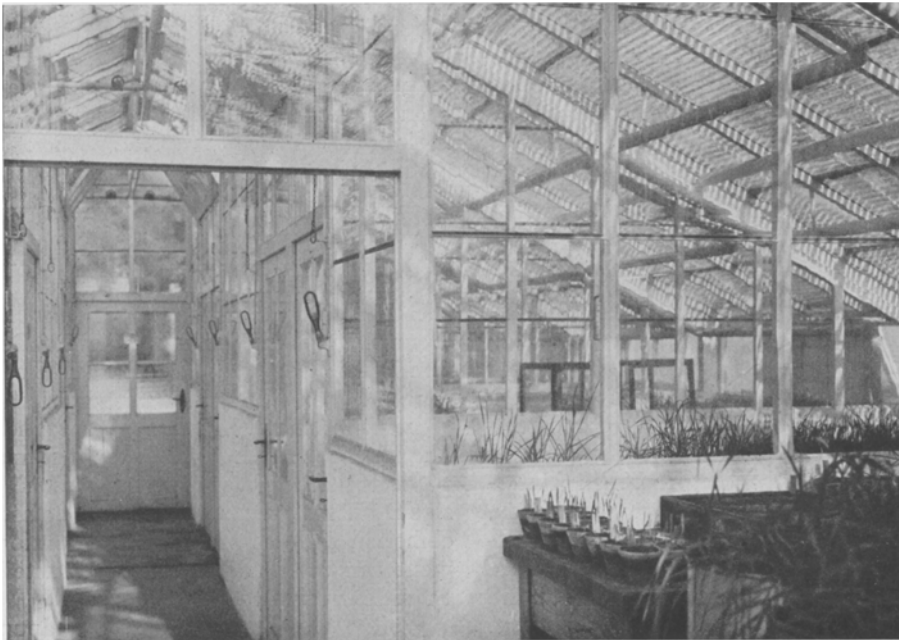


Abb. 1. Einblick in das Gewächshaus mit einzelnen Isolierzellen zur Prüfung der Getreidesorten auf Rostbefall.

logische Rassen mit stark abweichendem parasitärem Verhalten bei einer bestimmten Rostart vor — muß ich noch kurz auf die *Methode* zu sprechen kommen, wie diese Frage zu klären ist.

Wie schon gesagt, sind die einzelnen Biotypen einer Rostart voneinander nicht morphologisch, d. h. nach Form-, Farb- und ähnlichen Eigenschaften zu unterscheiden, sondern lediglich auf physiologisch-parasitologischem Wege, d. h. auf dem Wege des künstlichen Infektions-experiments. Zur Klärung der Frage, ob in einer Gegend von einer bestimmten Rostart ein oder mehrere Biotypen vorkommen, in einer anderen Gegend wieder andere, ist es erforderlich, aus den verschiedensten Teilen eines größeren Klimabezirkes Rostherkünfte zu beziehen und diese dann auf ihren Biotypengehalt

charakteristischen Befall auf einem Standardsortiment gekennzeichnet, so stellt sich dann von selbst die weitere, wichtige Aufgabe, wo und wie häufig die einzelnen Biotypen in einem Lande vorkommen, d. h. wo und wie groß ihr Verbreitungsradius ist.

Ich kann im Rahmen dieses kurzen Referates auf methodische Einzelheiten hier nicht näher eingehen<sup>1</sup>, sondern wende mich unmittelbar den Resultaten zu, die bisher bei den untersuchten Rostarten hinsichtlich Biotypenvorkommen und Biotypenverbreitung ermittelt wurden, wobei ich neben den amerikanischen Ergebnissen besonders unsere Befunde in Deutschland bzw. Mitteleuropa berücksichtige.

<sup>1</sup> Nähere Angaben über die Methoden der Rostanalysen auf Biotypengehalt sind in der Arbeit von SCHEIBE 1928 (5) zu finden.

Überprüfen wir zunächst die erste Frage: Bei welchen Getreiderostarten kommen überhaupt Biotypen vor, so läßt sich kurz sagen, daß heute bei allen praktisch wichtigen Getreiderostarten Biotypen nachgewiesen worden sind. Es ist das der Fall bei den verschiedenen auf Weizen, Roggen und Hafer spezialisierten Formen des Schwarzrostes, *Puccinia graminis*, ferner beim Weizen- und Roggenbraunrost, *P. triticina* und *P. dispersa*, und beim Haferkronenrost, *P. coronifera*; übrigens auch beim Mais- und Sonnenblumenrost (*P. maydis* und *P. helianthi*). Eine

Infektions-Bilder zum Ausdruck bringen, haben wir beim Gelbrost eine vom Infektionszentrum ausgehende und sich über die ganze Blattfläche des Wirtes hinziehende zonale Parasitierungsweise. Dieses, unter den Getreiderosten nur dem Gelbrost eigentümliche subepidermale und weitreichende Mycelwachstum muß das Erkennen von Biotypen naturgemäß wesentlich erschweren. Es lassen sich bei ihm die für Rassenunterschiede bei den anderen Getreiderostarten charakteristischen Reaktions-Bilder nur äußerst schwer erfassen. Dazu kommt noch,



Abb. 2. Isolierzelle für die Sortenprüfungen auf den Befall von Rostbiotypen.

Ausnahme macht bis jetzt der Gelbrost, *P. glumarum*; bei ihm sind bis heute Biotypen noch nicht nachgewiesen worden.

Der Gelbrost verhält sich biologisch wesentlich anders als alle übrigen Getreideroste. Ich muß auf ihn noch kurz vom Gesichtspunkt der Biotypenfrage eingehen, um zu zeigen, wie schwer es ist, in seine Artverhältnisse einen Einblick zu bekommen. Wir haben es beim Gelbrost mit einem Rostpilz zu tun, der auf seiner Wirtspflanze zonal parasitiert, und zwar im Gegensatz zu allen anderen Getreiderostpilzen, die lokale Infektionen hervorrufen. Während fast alle Getreiderostarten — unter ihnen besonders ausgeprägt die Braunroste — kleine und auf die Infektionsstelle eng begrenzte Infektionen entstehen lassen und diese Infektionen auch durch mehr oder weniger deutliche lokale

daß das sich weit verzweigende Mycel durch schwankende Außenbedingungen (Stellung des infizierten Blattes zum Licht usw.) weitgehend beeinflusst wird, so daß die Infektionsresultate nicht unerheblich verschoben werden können.

Immerhin scheint auch der Gelbrost nicht eine biologisch einheitliche Art zu sein. Einmal weisen alte und neue Erfahrungen der praktischen Rostanfälligkeitsprüfungen darauf hin, zum anderen haben wir seit drei Jahren in Dahlem Gelbrost-Stämme in Bearbeitung, die deutliche Reaktionsunterschiede auf einer Anzahl von Weizensorten — und zwar unter den verschiedensten Außeneinflüssen im Laufe eines Jahres — zeigen. Dazu ist noch zu bemerken, daß diese Reaktionsdifferenzen bei den einzelnen Stämmen immer wieder und in der gleichen Weise in den einzelnen Prüfungsjahren auf-

treten. Über Einzelheiten möchte ich mich hier noch nicht verbreiten. Die Untersuchungen werden jetzt von Herrn Dipl.-Landwirt P. WILHELM an der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem weitergeführt. Sie erfordern besonders exakte Versuchsbedingungen und naturgemäß mehrere Jahre, sind daher noch nicht abgeschlossen.

Haben wir somit einen kurzen, wenn auch noch nicht in allen Einzelheiten abschließenden Überblick gewonnen über das *Vorkommen von Biotypen* bei den einzelnen Getreiderostarten — so ist weit wichtiger vom Standpunkte des praktischen Pflanzenbaues und der Pflanzenzüchtung die zweite Frage, nämlich die nach der *Häufigkeit und Verbreitung der Biotypen* bei den einzelnen Getreiderostarten. Diese Frage erscheint mir darum so wichtig, weil von ihrer Beantwortung m. E. der Erfolg der praktischen Immunitätszüchtung weitgehend abhängig ist.

Ein allgemeiner Überblick über die Spezialisierungsverhältnisse bei den einzelnen Getreiderostarten lehrt uns, daß Häufigkeit und Verteilung der Rostbiotypen in deutlichem Zusammenhange stehen mit den Zwischenwirtsverhältnissen der jeweiligen Rostart. Bei Rostarten, deren Zwischenwirte bekannt und in einer Gegend häufig anzutreffen sind, lassen sich eine Unzahl von Biotypen nachweisen; dagegen sind Rostarten, die entweder keinen Zwischenwirt haben oder ihn in ihrem Entwicklungsablauf unter den gegebenen Außenbedingungen einer bestimmten Gegend nicht benötigen, durch keine oder nur durch eine sehr geringe Zahl von Biotypen charakterisiert. Dabei liegen die Verhältnisse für die einzelnen Länder und Gebiete durchaus nicht einheitlich, da ja die Zwischenwirte der einzelnen Rostarten eine ganz bestimmte regionale Verteilung zeigen und auch die einzelnen Rostarten in den einzelnen Gebieten ganz verschiedenen Umweltsbedingungen hinsichtlich ihrer Überwinterungsmöglichkeit (Temperaturverhältnisse, Schneeschutz usw.) ausgesetzt sind. Wir haben also Unterschiede hinsichtlich der Spezialisierungsverhältnisse bei den einzelnen Rostarten jeweils nach den verschiedenen Ländern und Gebietsteilen zu machen und müssen dabei für jeden größeren Gebietskomplex deutlich zwei Gruppen von Getreiderostarten auseinanderhalten: eine erste Gruppe, die gekennzeichnet wird durch eine sehr große Zahl von Biotypen — und eine zweite Gruppe mit verhältnismäßig wenig Biotypen. Die erste Gruppe umfaßt Getreiderostarten, von denen Zwischenwirte bekannt und in einer Gegend häufig anzutreffen sind; die zweite Gruppe umfaßt die Rostarten, bei denen Zwischenwirte

nicht bekannt sind oder doch wahrscheinlich nur äußerst spärlich vorkommen. Als Beispiele der ersten Gruppe nenne ich den Schwarzrost, *Pucc. graminis*, dessen Spezialformen auf Weizen, Roggen und Hafer von den Amerikanern in den letzten Jahren ausgiebig untersucht wurden — und nenne weiter den Haferkronenrost, *Pucc. coronifera*, der von uns in Deutschland eingehend studiert wurde und noch untersucht wird. Als zur zweiten Gruppe gehörig — also zur Gruppe mit verhältnismäßig wenig Biotypen — führe ich den Weizenbraunrost, *Pucc. triticea*, an und unter Vorbehalt auch den Weizengelbrost, *Pucc. glumarum*, zwei Rostarten, an denen wir ebenfalls in Deutschland seit einer Reihe von Jahren unsere Erfahrungen sammeln konnten.

Für die Berechtigung einer solchen Gruppeneinteilung in Anlehnung an die Zwischenwirtsverhältnisse in einer bestimmten Gegend sprechen alle Ergebnisse der neueren Forschung. Es zeigt sich nämlich, daß die Häufigkeit der Biotypen einer Rostart mit dem Vorkommen der entsprechenden Zwischenwirte in enger Beziehung steht insofern, als der Zwischenwirt als Entstehungsherd — als „Genzentrum“ — neuer Rostbiotypen anzusprechen ist. Beweise — allerdings mehr indirekter Art — konnten neuerdings kanadische Forscher erbringen. Einmal gelang es in seiner klassischen Arbeit dem Kanadier CRAIGIE (1), die Kopulation verschieden geschlechtlicher Mycelien auf der Berberitze nachzuweisen — zum zweiten ist es Dr. NEWTON (4) zusammen mit ihren Mitarbeitern am Rostlaboratorium in Winnipeg gelungen, direkt aus den Accidienlagern der Berberitze neue Schwarzrostbiotypen zu isolieren, Formen, die völlig anders reagierten als die weit über 50 bisher bekannten Schwarzrostbiotypen Nordamerikas.

Halten wir also zusammenfassend fest, daß die erste Gruppe von Getreiderostarten charakterisiert wird durch eine sehr große Zahl von Rostbiotypen, als deren Entstehungszentrum der entsprechende Zwischenwirt angesprochen werden muß, so ist als weiteres Charakteristikum dieser Gruppe anzuführen, daß die *Verteilung* dieser vielen Rostbiotypen in einem größeren Gebiet wenig einheitlich ist. Die einzelnen Schwarzrostformen z. B. in Amerika, und die einzelnen Haferkronenrost-Biotypen in Deutschland zeigen keine deutlich regionale Verbreitung. Zwar überwiegen in den verschiedenen Jahren einzelne Biotypen andere an Häufigkeit des Vorkommens, aber ihre Verteilung in einem größeren Gebiet ist ziemlich regellos. Für den Weizenschwarzrost geht das aus zahlreichen neueren Publikationen der

Amerikaner deutlich hervor, beim Haferkronenrost konnte Herr Diplomlandwirt H. FRENZEL an der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem neuerdings ein gleiches für die deutschen Verhältnisse aufzeigen.

Anders liegen die Verhältnisse — soweit bisher bekannt — bei der zweiten Gruppe von Getreiderostarten, nämlich bei denjenigen Getreiderosten, die keinen Zwischenwirt haben, bei denen er entweder nicht bekannt ist oder bei denen er nur eine geringe Rolle für den Entwicklungsgang der Art spielt. Als Beispiel nannte ich schon den Weizenbraunrost, *Pucc. triticina*, der in Amerika hauptsächlich durch MAINS (3), in Deutschland in den letzten Jahren von mir eingehender auf seinen Biotypengehalt untersucht wurde und noch untersucht wird. Nach den Befunden von MAINS treten beim Weizenbraunrost in Amerika immer wieder einige wenige, hinsichtlich ihrer Verbreitung aber markante Formen in den Vordergrund; es sind das von den bisher aufgefundenen 12 Biotypen besonders die Formen 3, 5 und 9, die nach persönlichen Mitteilungen von Dr. MAINS-La Fayette hauptsächlich in den Staaten Indiana und Illinois, Nebraska und Kansas, überhaupt in der sogenannten Great Plain Region prävalieren. Die übrigen Braunrostbiotypen des Weizens treten dagegen in Nordamerika wesentlich zurück. Wie die Verhältnisse in Südamerika liegen, wo *Pucc. triticina* eine starke Verbreitung und wirtschaftlich hohe Bedeutung hat, wissen wir noch nicht.

Bei uns in Deutschland und in den angrenzenden Gebieten nach Westen, Süden und Osten haben wir nach meinen bisherigen Untersuchungen bei *Pucc. triticina* ähnliche Verhältnisse wie in Nordamerika. Auch bei uns scheinen nur einige wenige Biotypen des Braunrostes eine Rolle zu spielen. Die Verteilungsverhält-

nisse dieser Braunrost-Biotypen wurden von mir 1927 zunächst nur orientierenderweise untersucht; die Befunde konnten aber im Jahre 1928 durch umfangreiche Analysen an Herkunftsmaterial aus allen Teilen des Reiches weitgehend gesichert werden und werden auch durch die Resultate von 1929 nur gestützt. Von den mir bisher bekannten acht Weizenbraunrost-Biotypen treten in Deutschland hauptsächlich die Formen 11, 13, 14 und 15<sup>1</sup>, und zwar in ganz charakteristischer Verteilungsweise auf. Während die Form 11 hauptsächlich im deut-



Abb. 3. Die Isolierkammern des Rostgewächshauses der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem.

schen Westen mit seinen anschließenden Gebieten von Holland und Frankreich vorkommt, konnte die ganz anders, aber sehr charakteristisch reagierende Form 13 nur im deutschen Osten ermittelt werden, und zwar von der Elbe beginnend bis zu den baltischen Provinzen, Polen und Finnland reichend. Die Formen 14 und 15 finden sich vorwiegend in Mitteldeutschland. Sie wurden nur ganz vereinzelt aus Herkunftsorten östlich der Elbe analysiert. Ich glaube dieses sehr vereinzelt Vorkommen dieser Formen in östlichen Teilen des Reiches auf unsere vorwiegend vom Westen nach dem Osten streichenden starken Winde zurückführen zu müssen. — Außer den genannten vier Braunrost-Biotypen des Weizens,

<sup>1</sup> Die Bezeichnungsweise der Braunrost-Biotypen geschieht in Fortsetzung der amerikanischen Biotypenskala; vgl. MAINS und JACKSON (3) und SCHEIBE (5).

die ich der Häufigkeit ihres Auftretens wegen als Hauptformen, als hauptsächlichste Komponenten der Art *Pucc. triticina* (in Deutschland und seinen Grenzländern!) bezeichnen möchte, sind noch einige Nebenformen aufgetreten, die in ihrer Reaktionsäußerung der einen oder anderen der vier Hauptformen, zu meist der im Osten vorkommenden Form 13 nahestehen, im übrigen sich aber nur ganz vereinzelt nachweisen ließen. Charakteristischerweise wurden diese Nebenformen nur im Verbreitungsgebiet der Form 13 (also im deutschen Osten) gefunden. Über Einzelheiten kann ich mich hier nicht verbreiten. Eine gesonderte Publikation wird über die Spezialisierungsverhältnisse der Art *Puccinia triticina* unter mitteleuropäischen Verhältnissen berichten.

Fassen wir speziell den Weizenbraunrost noch etwas näher ins Auge, so fragt es sich, wo der Entstehungsherd dieser verhältnismäßig wenigen Braunrost-Biotypen zu suchen ist. Einer amerikanischen Publikation aus dem Jahre 1921 zufolge [JACKSON und MAINS (2)] kann *Pucc. triticina* auf *Thalictrum*-Arten übergehen. Es konnten auf einigen *Thalictrum*-Spezies Äcidien im künstlichen Experiment durch *Teleuto triticina* hervorgerufen werden; in der Natur vorkommend sind sie, wie bei uns, auch in Nordamerika noch nicht nachgewiesen. Ob tatsächlich *Thalictrum*-Arten als Zwischenwirte für den Weizenbraunrost bei uns in Frage kommen, darüber sind die Versuche noch nicht abgeschlossen. Eine maßgebliche Rolle kann der Zwischenwirt aber bei uns nicht spielen, sonst müßte die Zahl der Biotypen — etwa wie beim Weizenschwarzrost oder Haferkronenrost — eine viel größere sein. Nach den bisher vorliegenden Befunden über das Auftreten von Braunrost-Biotypen zu schließen, müßte außerdem der Zwischenwirt mehr sein Verbreitungsgebiet im deutschen Osten bzw. Nordosten haben als in anderen Teilen des Reiches. Ich möchte aber ausdrücklich betonen, daß in der geschilderten Weise die Verhältnisse bei *Pucc. triticina* vorerst nur für Deutschland bzw. für seine angrenzenden Gebiete ermittelt wurden. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß — je weiter wir nach dem europäischen Osten kommen, die Dinge wesentlich komplizierter liegen. Ich denke dabei besonders an Rußland, besonders an dessen südliche Teile, ferner an die Balkanstaaten (auch an die Türkei), wo ja *Pucc. triticina* eine erheblich größere und vor allem praktisch wichtigere Rolle noch spielt als bei uns in Deutschland. Wie in den genannten Gebieten die Spezialisierungsverhältnisse bei *Pucc. triticina* liegen, darüber ist noch nichts bekannt.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich m. E. mit zwingender Notwendigkeit die Schlußfolgerung, daß die Spezialisierungsverhältnisse für die einzelnen Getreiderostarten auf das eingehendste auch weiterhin untersucht werden müssen, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der einzelnen Verbreitungsgebiete und ihrer klimatischen Verhältnisse. Für einzelne Rostarten und einzelne Länder haben wir heute schon brauchbare Unterlagen, für andere stehen solche noch aus. Dazu kommt weiter, daß die Untersuchungen über die Spezialisierungsverhältnisse ausgedehnt werden müssen auf sämtliche Entwicklungsstadien der Wirtspflanzen. Bisher wurden — wie allgemein bekannt sein dürfte — die Untersuchungen über die Spezialisierungsfrage der Rostpilze in Anlehnung an die Arbeiten der Amerikaner nur an *jungen* Getreidepflanzen vorgenommen. Genauere Untersuchungen beim Weizenbraunrost, die schon seit drei Jahren in Dahlem laufen, die aber zur Zeit noch nicht völlig abgeschlossen sind, bringen mich zu der Anschauung, daß sich die Resistenzverhältnisse der einzelnen Wirtspflanzensorten nicht unerheblich ändern können. Es tritt bei einer Reihe von Sorten eine Änderung der biotypischen Braunrostresistenz ein, und zwar eine Änderung in Richtung einer Resistenz-*Erhöhung* in den älteren Wachstumsstadien der Wirtspflanzen. Findet sich diese Situation bei allen oder doch wenigstens bei den meisten Getreiderostarten, so würde damit das Problem der Immunitätszüchtung auf Rostbiotypen wesentlich erleichtert, das Prüfungsverfahren allerdings nicht unerheblich erschwert insofern, als die Sortenprüfungen gegen Rostbiotypen auch an *älteren* und nicht nur an jungen Gewächshauspflanzen — wie bisher — vorgenommen werden müssen. Von einer einwandfreien Klarlegung der Verhältnisse wird Zielrichtung und letztlich auch der Erfolg der Immunitätszüchtung als Bekämpfungsmaßnahme abhängig sein.

Was die bisherige erfolgreiche Betätigung der Immunitätszüchtung gegen die Getreideroste — und zwar auf lange Sicht! — anlangt, so liegen darüber noch so gut wie gar keine praktischen Beweise vor. *Theoretisch* erscheint es ziemlich aussichtslos, immune oder wenigstens hoch resistente Getreidesorten gegen Rostarten zu züchten, die in einem bestimmten Verbreitungsgebiet in zahllose Biotypen zerfallen bzw. solche immer wieder aufs neue bilden. *Praktisch* haben die Amerikaner indessen in den letzten Jahren Weizensorten geschaffen, die gegen einzelne (oder auch gegen mehrere) Schwarzrostformen hohe Resistenz zeigen. Solche Sorten lassen sich zweifellos durch zielbewußte Kombinations-

züchtung schaffen. Wie lange eine solche den Sorten angezüchtete Rostresistenz aber anhält, ob sie nicht im Verhältnis zu dem Aufwand an Züchterarbeit durch Neubildung von Biotypen relativ bald wieder verlorengeht, das ist erst eine Frage langjähriger praktischer Erfahrung. Theoretische Erwägungen und Bedenken helfen hier wenig. Zu berücksichtigen sind dabei immer wieder die Spezialisierungsverhältnisse, die bei den einzelnen Getreiderostarten — wie gezeigt — verschieden, und zwar in den einzelnen Ländern verschieden liegen. Zu berücksichtigen ist dabei fernerhin die Intensität der Pflanzenkultur eines Landes, die darin zum Ausdruck kommt, daß neben der Rostresistenz auch andere wichtige Leistungseigenschaften der Sorten in der Kombinationszüchtungsaufgabe mit einzubegreifen sind. Die Amerikaner haben nur wenige extensive Weizensorten, die in ihrer Landeskultur eine praktische Rolle spielen; diese Sorten werden in großen Anbauzonen einheitlich angebaut. Ich nenne den „Marquis“-Weizen, der infolge seiner hohen Schwarzrostanfälligkeit in den letzten Jahren durch die resistente Sorte „Marquillo“ (bis jetzt erfolgreich) ersetzt wurde. Die weit intensivere Landeskultur in Mitteleuropa verlangt dagegen eine ganze Reihe von intensiven Hochzuchtsorten, deren Verbreitungsareale verhältnismäßig klein sind. Neue Rostbiotypen haben infolgedessen leicht Gelegenheit, bei ihrer Entstehung auf dem Zwischenwirt — soweit ein solcher vorhanden ist — irgendwo einen Angang, d. h. eine Erhaltungs- und Verbreitungsmöglichkeit auf bisher vielleicht noch resistenten Sorten zu finden, während sie in Ländern mit großen einheitlich angebauten Sorten eine solche Ver-

breitungsmöglichkeit nicht finden würden. Beim Kampf um ihr Dasein würden sie dann naturnotwendig ausgeschaltet, sie könnten überhaupt nicht aufkommen, sie müßten unter diesen Verhältnissen zugrunde gehen.

So stellt sich das Problem der Immunitätszüchtung bei der Getreiderostfrage als recht verwickelt und kompliziert dar, und zwar bei den einzelnen Rostarten und in den einzelnen Ländern verschieden. Grundvoraussetzung zur Lösung der Frage wird sein müssen eine ausgiebige Vorarbeit des Phytopathologen, und zwar in den oben gekennzeichneten Richtungen. Und es bleibt zum Schluß noch immer als Ausgangsbasis bei der Rostbekämpfung die nüchterne Selbstbesinnung bestehen, daß die Immunitätszüchtung nur *eine* Seite bei der Rostbekämpfung ausmacht, die andere Wege — vielleicht direktere Wege, und zwar einmal durch Beeinflussung der Wirtspflanze auf pflanzenbaulichem Gebiete, oder zum anderen durch die Anwendung chemischer Bekämpfungsmittel — durchaus nicht ausschließt.

#### Literatur:

- (1) CRAIGIE, J. H.: Discovery of the function of the pycnia of the rust fungi, und Derselbe: Experiments on sex in rust fungi. *Nature* 1927.
- (2) JACKSON, H. S. u. E. B. MAINS: Aecial stage of the orange leafrust of wheat, *Puccinia triticea* ERIKSS. *Journ. Agr. Res.* 22, 1921.
- (3) MAINS, E. B. u. H. S. JACKSON: Physiologic specialization in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticea* ERIKSS. *Phytopathology* 16, 1926.
- (4) NEWTON, M., T. JOHNSON u. A. M. BROWN: New physiologic forms of *Puccinia graminis tritici*. *Scientific Agriculture* 9, 1928.
- (5) SCHEIBE, A.: Studien zum Weizenbraunrost, *Puccinia triticea* ERIKSS.: Methoden und Ergebnisse bei der Bestimmung seiner physiologischen Formen. *Arb. aus der Biolog. Reichsanst.* 16, 1928.

## Die Getreide- und Hülsenfrucht-Saatenanerkennung im Deutschen Reiche 1928.

Von **W. Edler**, Jena.

Im Anschluß an die in Nr 2 dieser Zeitschrift veröffentlichten Ergebnisse der Saatenanerkennungen bei Getreide und Hülsenfrüchten im Jahre 1927<sup>1</sup> sind von mir in gleicher Weise und

<sup>1</sup> In dem Berichte für 1927 in Nr. 2 dieser Zeitschrift sind leider einige Fehler unbemerkt geblieben, die hier berichtigt werden sollen. In der *Winterweizen*-Tabelle sind 239 ha O. *Kraffts Dickkopf* in der Spalte Rheinprovinz fälschlich als (5) Kirsches Dickkopf aufgeführt; sie sind bei letzterer Sorte zu streichen und bei ersterer (32) einzutragen. Es verändern sich dadurch die Summen dieser Sorten wie folgt: 5. Kirsches Dickkopf 170 ha O., 124 ha A., Summa 294 ha; 32. *Kraffts Dickkopf* 260 ha O., 260 ha A., Summa 520 ha. Die Endsummen der Übersicht bleiben unverändert.

In der Übersicht *Sommergerste* sind versehentlich

auf gleicher Grundlage die Anerkennungsergebnisse des Jahres 1928 für diese Feldfrucht-

Drossenfelder Frankonia und Holzapfels Früh je zweimal eingetragen; es vermindert sich die Sortenzahl um 2, die Flächengrößen bleiben unverändert, sowohl in den Bezirks- als in den Endsummen.

Endlich ist leider in der Tabelle *Sommerhafer* für 4. *Dippes Überwinder* die in der Provinz Sachsen anerkannte Fläche 179 ha O. ausgefallen. Nach Einfügen dieser Fläche verändert sich die Gesamtfläche dieser Sorte in 285 ha O., 394 ha A., Summa 679 ha. Die Endsumme für die Prov. Sachsen beträgt nun 1410 ha O., 421 ha A., und die Gesamtsummen der Übersicht sind zu berichtigen in 11205 ha O., 11535 ha A., Summa 22740 ha.

In den Vergleichen des folgenden Berichtes für 1928 sind diese Veränderungen bereits berücksichtigt.