

andere Hypothese mit den Tatsachen in Übereinstimmung zu bringen ist. Denn eine letale Wirkung einer Kombination von Haplonten der Formeln MF und MF_1 zu einer Zygote MMF_1 etwa ist sonst bei der normalen Zweigeschlechtigkeit nicht zur Beobachtung gekommen. So scheint es, als ob wir fürs erste darauf verzichten müssen, die multipolare Sexualität in ein allgemeines Sexualitäts-schema einzupassen, wir sie vielmehr als eine Erscheinung auffassen müssen, die ganz anderer Natur ist als wir sie sonst bei der Geschlechtsvererbung von Haplo- und Diplobionten zu finden gewohnt sind. Ein offenes Ignoramus ist hier vielleicht sehr gut angebracht. Ein Mittel gibt es nur, um zu einem tieferen Verständnis der ganzen Erscheinung vorzudringen: weiteres Experimentieren. Die Wege dazu ergeben sich aus dem bereits vorliegenden Tatsachenmaterial ganz ohne weiteres. Jeder neu in Arbeit genommene Pilz kann neue Überraschungen und neue Einblicke bringen. Eigene Untersuchungen an Brandpilzen zeigen immer deutlicher, daß wir auf diesem ganzen schwierigen Gebiet erst die ersten zögernden Schritte unternommen haben

und wir bei weiterer Bearbeitung noch auf viele unerwartete Erscheinungen stoßen werden.

Literaturverzeichnis.

BAUCH, R.: Über multipolare Sexualität bei *Ustilago longissima*. Arch. Protistenkd. 70, 415 bis 464 (1930).

BRUNSWIK, H.: Untersuchungen über die Geschlechts- und Kernverhältnisse bei der Hymenomycetengattung *Coprinus*. Bot. Abh., herausgegeben von GOEBEL. H. 5 (1924).

GOLDSCHMIDT, R.: Geschlechtsbestimmung im Tier- und Pflanzenreich. Biol. Zbl. 49, 641—648 (1929).

KNIEP, H.: Die Sexualität der niederen Pflanzen. Jena 1928.

KNIEP, H.: Vererbungserscheinungen bei Pilzen. Bibliographia genet. 5, 372—478 (1929).

KNIEP, H.: Die „multipolare“ Sexualität der Hymenomyceten und deren Deutung durch M. HARTMANN. Z. Bot. 22, 266—275 (1929).

OORT, A. J. P.: The sexuality of *Coprinus fimetarius* (Preliminary note). Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. Proceedings 32, Nr 10 (1929).

Ferner die zusammenfassenden Darstellungen des Geschlechtsvererbungsproblems von C. CORRENS, M. HARTMANN und E. WITSCHI im Handbuch der Vererbungswissenschaft, herausgegeben von E. BAUR und M. HARTMANN.

Gräserzüchtung.

Von **Walther Hertzsch**, Königsberg i. Pr.

Dieses für die Landwirtschaft so außerordentlich wichtige Gebiet der Pflanzenzüchtung ist bisher nur wenig bearbeitet worden, obwohl die hier zu erzielenden Erfolge sehr große sein können. Erst die Erkenntnis, daß auf den Grünlandereien durch intensive Bewirtschaftung einem Kraftfutter durchaus gleichwertiges Futter erzeugt werden kann, ist die Frage der Futterpflanzenzüchtung mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt. Es bestehen allerdings schon einige Zuchttäten seit mehr als 20 Jahren und diese haben ganz ausgezeichnete Arbeit geleistet. Daß es nicht gleichgültig ist, ob man zur Anlage von Grünlandereien Zuchtsäaten oder gewöhnliche Handelssäaten bzw. Landsorten verwendet, ist durch zahlreiche Versuche erwiesen worden. Diese haben ergeben, daß nicht nur die Erträge an Masse, sondern auch die relativen und absoluten Mengen an Protein, Kohlehydraten, Phosphorsäure und Kalk bei den Zuchtförmen bedeutend höher sind als bei den nicht gezüchteten Formen, die hingegen einen höheren Gehalt an Rohfaser und Kieselsäure aufweisen als jene, eine Tatsache, die ihren schlechteren Verdauungswert erklärt.

Was von der Provenienzfrage der Kleearten allgemein bekannt ist, trifft bis zu einem ge-

wissen Grade für die Grasarten zu. Die Auswinterungsschäden der nicht heimischen Gräser sind nicht nur im Osten Deutschlands ganz erhebliche, sondern auch in den übrigen Teilen Deutschlands. Eine Berechtigung Gräser zu züchten, besteht also, und die meisten der bestehenden Zuchtförmen haben den Beweis erbracht, daß durch die züchterischen Maßnahmen die den Landsorten anhaftenden Mängel beseitigt werden können.

Ebenso wie bei den anderen züchterisch bearbeiteten Kulturpflanzen kann von einer Grasart nicht eine Universalform für alle Verhältnisse genügen, sondern es müssen für die jeweiligen klimatischen Gebiete, für verschiedene Bodenarten und vor allem für die verschiedensten Nutzungszwecke Spezialrassen gezüchtet werden.

So brauchen wir von den meisten Gräsern Formen, die Überschwemmungen vertragen und andere, die neben hohen Erträgen möglichst durreresistent sind. Diese beiden entgegengesetzten Eigenschaften kann man keinesfalls in einer Pflanze vereinigen, also braucht man hier schon 2 Formen. Ferner ist es durchaus nicht einerlei, ob ein Gras für Wiese, Weide oder Feldfutterbau Verwendung finden soll, da alle diese Nutzungsrichtungen andere Bedingungen an die

betreffenden Gräser stellen. So brauchen wir beispielsweise für Weiden ein frühwachsendes Gras, das schnell nachwachsen muß, einerlei ob es die Eigenschaft hat frühzeitig zu schossen, da es durch den Verbiß der Tiere kurz gehalten wird. Andererseits fordern wir für Wiesen ein Gras, das mit den anderen im Wachstum annähernd gleichen Schritt hält, also nicht schon ausgeschoßt hat, wenn die anderen im Beginn des Schossens und noch nicht schnittreif sind. Die Verdaulichkeit der Gräser nimmt mit zunehmendem Alter bekanntlich rapid ab, und deshalb ist diesem Punkt der Abstimmung mit anderen Gräsern die größte Beachtung zu schenken. Was nützt uns ein noch so schönes Knaulgras für den Wiesenbestand, das hart und schwerverdaulich zu einem Zeitpunkt ist, wenn die anderen schnittreif sind. Dieselbe Knaulgrasform kann aber als Weidepflanze durchaus wertvoll sein oder dann, wenn sie für den Feldfutterbau in Reinkultur Verwendung finden soll, da sie hierbei nicht auf die Abstimmung mit anderen Gräsern angewiesen ist.

Auch werden wir Formen haben müssen, die wir auf armen Böden mit Erfolg ansäen können und auf der anderen Seite solche, die bei außerordentlich hohem Nährstoffgehalt Maximalerträge geben, also die hohen Düngergaben voll ausnutzen.

Gerade bei Knaulgras schneiden die Handels-saaten im Gegensatz zu den Zuchtfarben sehr schlecht ab. Schon das äußere Bild zeigt uns eine stengelreiche blattarme Pflanze, deren Blätter mit starken Zähnen besetzt sind, während Zuchtfarben mit ihrem Blattreichtum und ihren verschwindend kleinen Zähnen hervortreten. Demzufolge ist auch im Proteingehalt ein bedeutender Unterschied zwischen gewöhnlichem Knaulgras und der Zuchtfarbe. So wurden unter gleichen Verhältnissen bei Knaulgras Zuchtfarbe

18,1 % Protein gefunden, während nicht ge-züchtetes 9 % Protein enthielt. Wenn man nicht die chemische Analyse in Anwendung bringen kann, so kann das Verhältnis von Blättern zu Stengeln als Kriterium genügenden Aufschluß über den Wert einer Futterpflanze geben, denn mit zunehmendem Stengelreichtum sinkt der Proteingehalt und umgekehrt. Untersuchungen an Wiesenschwingel ergaben ein Blatthalmver-hältnis bei einer Zuchtfarbe von 1:0,83 mit einem Rohproteingehalt von 10,5 %, während es bei der nicht gezüchteten Form 1:1,6 war mit einem Rohproteingehalt von 8,7 %. Hierzu kommt noch, wie oben schon ausgeführt, daß der Stengelreichtum den Verdauungskoeffizien-



Abb. 1. Dr. FELDTS Gräserzuchtgarten Bledau b. Cranz, Ostpr.

ten durch seinen hohen Rohfaser- und Kiesel-säuregehalt ganz erheblich herabdrückt.

Das Ideal einer Futterpflanze ist demnach eine stengelarme blattreiche Form, so schmerzlich dies auch für den Vermehrer solcher durchgezüchteter Gräser sein mag. Beides, Blatt- und Stengelreichtum, ist wiederum in einer Pflanze nicht zu vereinigen. Die Saaten von solchen Züchtungen sind dementsprechend und mit Recht teurer als solche, die diesem Ideal nicht gleichkommen. Ein gewisses Minimum an Sten-geln muß von einer guten Futterpflanze gefor-dert werden, unter das man allerdings aus wirts-chaflichen Gründen nicht gehen kann, wenn es auch züchterisch möglich ist, da sonst der Saatvermehrer nicht auf seine Kosten kommt.

Die weiter unten angeführten Zuchtmäß-

nahmen entstammen dem Gräserzuchtgarten Bledau bei Königsberg i. Pr. von Dr. FELDT, der seit etwa 20 Jahren eine ganze Reihe Gräser speziell für die Verhältnisse des deutschen Ostens gezüchtet hat und noch weiter züchtet und die wirtschaftliche Auswertung der Privatwirtschaft überläßt. Das angestrebte Zuchtziel ist: Winterfestigkeit, Dürereristenz, Blattreichtum, Gesundheit und hohe Erträge bei rauher Aufzucht.

Seine Erfahrungen auf dem Gebiete des Grünlandes konnte Dr. FELDT der Züchtung zu-

ist an einzelnen Pflanzen die Unterschiede im Wachstum usw. festzustellen, wird man zweckmäßigerweise jede aus dem Wildbestande stammende Pflanze in einzelne Teile aufteilen — Graspflanzen lassen sich recht gut teilen — und diese Teilstücke in eine kleine Parzelle zu je 6 Pflanzen auf gleichmäßigem Boden auf etwa 40×25 cm zusammenpflanzen. Man erhält so kleine Klone, die sich nun sehr gut untereinander vergleichen lassen. Wenn man die nicht zur Weiterzucht tauglichen Klone entfernt hat, nimmt man von den anderen die Saat — und

zwar jeder Klon getrennt — sät diese aus, verpflanzt die kleinen Sämlinge, und zwar möglichst viele. Aus dieser großen Anzahl von Saatpflanzen sucht man sich wiederum die besten heraus, erntet von diesen die Saat, teilt die Mutterpflanzen und setzt diese wieder in Klone aus und pflanzt daneben die dazugehörigen Saatpflanzen. So können die Eltern und ihre Nachkommen nebeneinander weiter beobachtet werden.



Abb. 2. Blick in den Gräserzuchtgarten.

grunde legen, und so sind aus seinem Zuchtgarten eine Reihe wertvoller Gräser hervorgegangen, die nicht nur örtliche Bedeutung, sondern auch im übrigen Deutschland Eingang gefunden haben.

Bei der Zucht wird zweckmäßig folgendermaßen verfahren. Will man z. B. eine Wiesenschwingelform züchten, die für die jeweiligen Verhältnisse sich eignen soll, so sucht man zunächst aus wilden Beständen eine große Anzahl von Wiesenschwingelpflanzen, die dem gesteckten Ziel möglichst nahe kommen. Es hat absolut keinen Zweck, sich mit einer geringen Anzahl von Individuen zu befassen, je mehr man sucht, desto größer ist natürlich die Wahrscheinlichkeit, daß unter diesen dann bei der Prüfung in den folgenden Jahren einige zur Weiterzucht herausgefunden werden. Da es nun sehr schwer

tet werden, was für die Beurteilung sehr wesentlich ist. Sehr zweckmäßig ist es, sofort nach der Ernte die Eliten auszusäen und auf die Zuchtbeteile zu verpflanzen, man erspart dadurch erstens ein Jahr, da man schon im folgenden mit der Bewertung der einzelnen Stämme beginnen kann, zweitens ist damit eine natürliche Selektion auf Winterfestigkeit verbunden, da die Pflanzen sehr klein in den Winter kommen. Abblühen läßt man frei, und macht zunächst nur eine Auslese nach der Mutter hin. Natürlich müssen infolge der Fremdbestäubungsgefahr diejenigen Pflanzen am Blühen verhindert werden, die für die Zucht untauglich sind. Es bleiben demnach nur die zur Blüte stehen, die ausgewählt wurden; der befruchtende Pollen stammt somit nur von Pflanzen, die Saat bringen sollen. Wenn diese Maßnahmen einige Jahre durch-

geführt sind, hat man eine ganz bedeutende Gleichmäßigkeit erreicht, die zunächst genügen dürfte. Die einzelnen Stämme müssen allerdings versuchsmäßig untereinander geprüft werden, ehe sie zur Vermehrung kommen. Will man noch weitergehen und vollkommen ausgeglichenen Stämme herausbringen, so muß man das Zuchtmaterial isolieren. Über die Fortpflanzungsbiologie der Gräser ist allerdings noch recht wenig bekannt, soviel steht jedoch fest, daß die verschiedenen Linien sich gegen eine Isolierung ganz verschieden verhalten. Von mehreren Seiten wird dieses Gebiet jetzt systematisch bearbeitet.

Durch diese züchterischen Maßnahmen hat Dr. FELDT sehr leistungsfähige Stämme herausgebracht, von denen als wichtigste seine blattreichen Wiesenschwingel — Timothe — Fruchtbare Rispe — Knaulgras- und Rotschwingelformen zu nennen sind. Ganz besonderes Interesse verwendete er auf die Flächen, die unter Überschwemmungen zu leiden

wertlosen Wiesenflächen wertvolle gemacht. Auch hat er bewiesen, daß Gräser, die bisher als minderwertig beurteilt wurden, durch Züchtung zu



Abb. 3. Dr. FELDTs Wiesenschwingel, Stamm 87.

leistungsfähigen Futterpflanzen gemacht werden können. Zu diesen gehört die *Beckmannia eruciformis*, ein Gras für feuchte Flächen, das wegen seines angenehmen Aromas vom Vieh sehr gern aufgenommen wird und auf feuchten Flächen hohe Erträge liefert, und die wehrlose Trespe — *Bromus inermis* — die im Feldfutterbau und auf Weidenflächen Höchsterträge liefert. Gerade die wehrlose Trespe ist durch züchterische Bearbeitung so verbessert worden, daß man verstehen kann, wenn sie bisher als minderwertiges Gras angesprochen wurde. Ihre Eignung für schwere und leichte Böden wird sie zu den wichtigsten Kulturgräsern machen, da sie in beiden Fällen sehr große Futtermassen liefert.

Durch Formentrennung ist man zunächst ein gutes Stück vorwärts gekommen, und erst später werden andere und kost-



Abb. 4. *Beckmannia eruciformis*, Zuchtförm.

haben, und die nicht entwässert werden können. Für diese hat er Formen herausgefunden, die sehr wohl eine Überschwemmung überstehen und befriedigende Erträge geben, er hat somit aus

spieliger Maßnahmen zu treffen sein, wie Kombinationszüchtung, eine Entwicklung, wie wir sie auch bei den anderen Kulturpflanzen haben. Bekanntlich dauert die Kreuzungszucht viel länger

als eine Individualauslese, und sie ist bisher nur vereinzelt zur Anwendung gekommen, in der Hauptsache für Versuche. Kreuzungen innerhalb einer Spezies, innerhalb einer Art und der verschiedenen Arten untereinander sind zwar schon mehrfach durchgeführt worden, haben aber noch zu keinen irgendwie verwertbaren Resultaten geführt. Die Durchführung von Kreuzungen bei den Grasarten ist bedeutend mühsamer als bei Getreide wegen der kleinen Blütchen. Voraussetzung für eine Erfolg versprechende Kombinationszüchtung ist ein umfangreiches Material jeder einzelnen Grasart, mit der die Kreuzungen

systematisch vorgenommen werden sollen. Dem züchterischen Können steht hier ein weites Betätigungsfeld offen, wenn gleichzeitig mit ihm praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des Grünlandes verbunden sind. So könnte man beispielsweise versuchen, durch Kreuzung innerhalb der Art Knaulgrasform zu züchten, die keine großen — dem Grünlandwirt so unangenehmen — Horste ausbildet und ausläufertreibend ist, die für Wiesen und Weiden eine sehr wertvolle Bereicherung wäre. Dies sei nur ein ganz einfaches Beispiel für die Mannigfaltigkeit, eine die sich aus einer planmäßigen Kombinationszüchtung ergibt.

Einige Beobachtungen aus der Züchtung der Baumwolle in der Türkei.

Von A. MARCUS, Berlin.

Der Baumwollbau in der Türkei hat seine größte Ausdehnung in der zilizischen Ebene, er bildet die Grundlage der Wirtschaft des Adana-gebietes. Die Erzeugnisse der Baumwolle, Lint und Samen machen etwa die Hälfte des Gesamtwertes der landwirtschaftlichen Erzeugung aus. Deutlicher tritt noch die Bedeutung der Baumwolle im Wirtschaftsleben in den Zahlen der Adanabörse hervor, von denen sie etwa ein Fünftel des gewichtsmäßigen und etwa zwei Drittel des Geldumsatzes ausmacht.

Der Bedeutung des Baumwollbaus entsprechend, wurde 1926 von der türkischen Regierung eine Versuchsstation eingerichtet, die sich allen Fragen der Kultur und Züchtung der Baumwolle widmet.

Bisher wurden in der zilizischen Ebene etwa 15—20% mit Jane (*Gossypium hirsutum*) und 80—85% mit Yerli (*Gossypium herbaceum*) bestellt. Yerli ist die alte einheimische Baumwolle, die schon seit Jahrhunderten als levantinische Baumwolle im Handel bekannt ist. Jane wurde erst in neuerer Zeit eingeführt. Beide Varietäten stellen Formengemische dar.

Die Beobachtungen an einer großen Zahl von Individualauslesen haben gezeigt, daß die Baumwolle unter den Wachstumsverhältnissen Adanas fast ausschließlich Selbstbefruchtet ist, unter 244 Auslesen des Jahres 1926 konnte nur ein aufspaltender Stamm beobachtet werden. Artbastarde zwischen *hirsutum* und *herbaceum* treten nicht auf. Diese Tatsachen vereinfachen die Züchtungsmaßnahmen sehr. Um sich vor natürlichen Kreuzungen, die bei Anbau zweier Sorten einer Art nebeneinander immerhin vorkommen, zu schützen, ist es zweckmäßig, einen Trennstreifen bebaut mit der zweiten Art zwischen die beiden Sorten zu legen. Insekten, die mit Pollen der einen Art beladen sind, haben auf dem Trennstreifen Gelegenheit, sich zu reinigen,

bevor sie die zweite Sorte besuchen. Trennstreifen mit Mais oder Sonnenblume bepflanzt, bewähren sich nicht so gut, da diese Kulturen das Feld bereits vor Beendigung der Blüte der Baumwolle räumen.

Der Abbau der Baumwollsorten ist in der Hauptsache auf Vermischungen, erst in zweiter Linie und in sehr viel geringerem Umfange auf Aufspaltungen infolge natürlicher Kreuzung zweier nebeneinander gebauter Sorten zurückzuführen. Die Vermischungen, die die Qualitäten des Lintes beeinträchtigen, finden vor allem in den Entkörungsanstalten statt. Die Saatbaumwolle der verschiedensten Sorten, Herkünften und Gegenden werden in den Magazinen dicht beieinander gespeichert, so daß Vermengungen unvermeidlich sind. Während und nach der Entkörnung werden die Samen meist ganz unzureichend getrennt gesammelt und gelagert. Diesem Übelstand läßt sich nur durch einen ständigen Nachschub sortenreinen Saatgutes, das unter strenger Aufsicht oder in eigener Entkörungsanlage der Saatzuchstanstalten gewonnen ist, begegnen.

Auf eine andere Quelle der Vermischung, allerdings geringerer Bedeutung, hat kürzlich HOWARD hingewiesen. Wird unzerkleinerte Baumwollsaaat an Zugvieh verfüttert, so passieren stets eine Anzahl von Samen unverletzt den Darm und behalten zum Teil ihre Keimfähigkeit. Bei der Bearbeitung des Ackers zur Saat können auf diese Weise fremde Samen mit dem Kot der Tiere in den Boden gelangen.

Im Zuchtziel wird eine Baumwolle erstrebt, die unter den örtlichen Verhältnissen eine reiche Lintmenge guter Qualität hervorbringt, möglichst frühreif ist, von robuster Gesundheit und damit verbundener Widerstandsfähigkeit gegen widrige Witterungseinflüsse und Schädlinge. Nicht solche Typen sollen bevorzugt werden, die