

110 helle : 6 dunkle entspricht. Die zahlreichen Übergänge in der Intensität der Bauchfärbung von hellgelb über braun bis schwarzwild beweisen, daß es sich nicht um eine monofaktorielle Aufspaltung handeln kann.

Die Rückkreuzung  $F_1 \times \text{Goldlack}$  ergab 30 helle : 9 dunkle = 3 : 1. Dieses Verhältnis stimmt gut zusammen mit der Annahme von 2 dominanten Aufhellern und einem dominanten dunklen Bauchfaktor. In der Rückkreuzung Orloff waren alle Tiere (41) hellbäuchig. Dieses Ergebnis stimmt auch mit der Annahme überein. Die Annahme der 2 dominanten Aufheller der Orloff stimmt auch mit der beobachteten Aufhellungswirkung auf die Wildzeichnung der Silberwyandotte und Goldlack zusammen.

Der Silberfaktor, dessen Wirkung auf die verschiedenen Wildzeichnungen besprochen ist, beeinflusst auch die Dunenfärbungen der Orloff, der gelben Italiener und der Faverolles. Die Orloff, die selbst golden, haben einen leicht braunen Rücken, die gelben Italiener sind im ganzen hellbraun getönt. Wird der Silberfaktor eingekreuzt, so schwindet jegliches braun, das Küken wird gelb. In der  $F_1$  Faverolles ♀  $\times$  gelbe Italiener ♂ waren alle Hahnenküken gelb, alle Hennenküken hellbraun, beide ohne jegliche Zeichnung. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die nicht schwarzen Küken mit braunen Farbtonen sich später in goldene, die ohne braun sich später in silberne entwickeln. Eine Ausnahme fanden wir in der Kreuzung Plymouth  $\times$  Orloff in  $F_2$ ,  $F_3$  und Rückkreuzung. Hier fanden sich braune Küken, die sich in silberne und gelbe, die sich in goldene entwickelten. Es wurde daher ein Faktor für sogenannte „Lichte Dunen“ ( $Li$ ) angenommen. Er vererbte sich geschlechtsgebunden dominant und ist mit dem Silberfaktor ziemlich dicht gekoppelt.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß

bei der Vererbung der Dunenzeichnung der Haushühner recht komplizierte Verhältnisse vorliegen, die erst zu einem kleinen Teil geklärt werden konnten. Fast gänzlich unbearbeitet ist noch die Frage des Zusammenhangs der Färbung der Dunenzeichnung mit Merkmalen am erwachsenen Tier. Bei oberflächlicher Betrachtung scheint in den meisten Fällen kein Zusammenhang zu bestehen. Aus einem gelbweißen Küken können sich Tiere der verschiedensten Färbung, weiße, gelbe, braune, graue bis zu fast schwarzen Typen entwickeln. Aus Küken mit schwarzen Dunen können andererseits fast rein weiße Tiere hervorgehen. Es ist noch eine Aufgabe der nächsten Zeit, den Zusammenhang zwischen der Zeichnung und Färbung der Dunen und der Ausbildung des bleibenden Gefieders aufzudecken.

Ich stelle die im obigen analysierten Gene der Dunenzeichnung zusammen.

1. Geschlechtsgebundene Faktoren: a) Der Faktor für Sperberung  $B$ , b) der Faktor für Kopfzeichnung  $Ko$ , c) der Faktor für Rückenstreifung  $St$ , d) der Faktor für lichte Dunen  $Li$ .

2. Nicht geschlechtsgebundene Faktoren: a) Das dominante Schwarz  $N$ , b) der Komplex der Silberwyandottewildzeichnung, c) der Faktor der dunklen Bauchzeichnung  $Bd$ , d) 2 Aufhellungsfaktoren  $H_1$  und  $H_2$ .

#### Literatur:

HERTWIG, PAULA, u. RITTERSHAUS, TINE: Die Erbfaktoren der Haushühner. I. Z. indukt. Abstammungslehre 1929, 71, Nr. 3.

HERTWIG, PAULA: Die Erbfaktoren der Haushühner. II. Biol. Zentralblatt 1930, 50, Nr. 6.

PUNNETT, R. G.: Heredity in Poultry. London 1923.

SEREBROWSKY, A. S.: Genetic of the Domestic Fowl: Memoirs of Anikowo Genetical Station near Moskau. Edited by Director of the Station, N. K. Koltzoff. Moskau 1926.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. M.)

## Die Bedeutung der Blüh- und Befruchtungsverhältnisse von Gräsern für ihre Züchtung.

Von H.-J. Troll.

Die Erforschung der Grundlagen der Gräserzüchtung hat zuerst durch FRUWIRTH sowie durch skandinavische und amerikanische Forscher eine besondere Pflege erfahren. Auf die speziellen Arbeitsgebiete der Genannten wird noch einzugehen sein. In Deutschland wird der Futterpflanzenzüchtung erst seit wenigen Jahren erhöhte Beachtung geschenkt. Noch 1927 be-

zeichnete sie WELLER<sup>1</sup> als das jüngste Kind der deutschen Pflanzenzüchtung.

Im Vergleich zu anderen Kulturpflanzen ist bei den Gräsern viel nachzuholen, wenn man bedenkt, daß man über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse der meisten Arten bisher noch

<sup>1</sup> Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1927, 8, S. 112.

sehr im unklaren war und zum Teil noch ist. Auf Grund der Kenntnis der Blüh- und Befruchtungsverhältnisse lassen sich, allgemein gesagt, erst die für die Züchtungsmöglichkeiten der betreffenden Art erforderlichen Maßnahmen bestimmen. Da heute unter Gräserzüchtung noch vornehmlich Einzelauslese mit Beurteilung der vegetativ erhaltenen Nachkommenschaft verstanden wird, wirken sich die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse erst in dem Augenblick aus, in dem aus den für brauchbar befundenen Stämmen (hier Klonen) Saatgut für Nutzungszwecke gebraucht wird. Bei der nun meist entstehenden Aufspaltung in die verschiedensten Formen zeigt sich die oft starke Heterozygotie der Ausgangsgeneration. Es wäre daher erstrebenswert, Formen zu bekommen, die auf Grund ihrer vererbten Selbstfertilität und der Eigenschaft der Selbstbefruchtung homozygote Nachkommen liefern. Bei der Mannigfaltigkeit der Gräserarten liegt es nahe zu vermuten, daß es solche gibt. Die Möglichkeit, sie zu suchen und zu finden, sollte in den hier zur Besprechung kommenden Versuchen untersucht werden.

Im Hinblick auf die Blühverhältnisse lassen sich die Gramineen in drei Gruppen einteilen: die kleistogam (geschlossen) abblühenden, die chasmogam (offen) abblühenden und diejenigen Formen, welche die Übergänge bilden. Der Zusammenhang zwischen Blüh- und Befruchtungsart ist wie bei allen Blütenpflanzen unverkennbar. Bei den schon lange in Kultur genommenen Gramineen, unseren Hauptgetreidearten, findet sich mit Ausnahme des Roggens vollkommene Selbstfertilität mit fast ausschließlicher Selbstbefruchtung, die durch das vorwiegend kleistogame Abblühen ermöglicht wird. Es liegt nahe, anzunehmen, wie dies auch EICHINGER<sup>1</sup> tut, daß dies nicht immer der Fall war, sondern daß es im Laufe der Zeit wahrscheinlich eine auf Ausgeglichenheit hin arbeitende Selektion zu dem heutigen Stand gebracht hat. Beim Roggen, welcher ganz vorwiegend chasmogam abblüht, hat RIMPAU als erster mittels Ährenisolierung die weitgehende Selbststerilität festgestellt. FRUWIRTH hält auf Grund von Beobachtungen über den Blühverlauf die Selbstbestäubung beim Roggen für möglich, doch stellte auch er Selbstbefruchtung nur in seltenen Fällen fest. ULRICH fand beim Roggen in der Stärke des Ansatzes nach Selbstung bei verschiedenen Sorten wenn auch nicht beträchtliche, so doch deutliche Unterschiede. Diese Tatsache wurde bei der Fragestellung der Mehrzahl der eigenen Gräserunter-

suchungen berücksichtigt und fand sich häufig auch hier bestätigt. Da diese Abweichungen vom durchschnittlichen Ergebnis meist jedoch nicht sehr erheblich waren, bleiben sie hier zahlenmäßig unerwähnt. Dies zumal deshalb, weil hier nur die vorherrschende Befruchtungsart festzustellen war, und diese mit der Art des Abblühens allgemein in Beziehung gesetzt werden sollte. Da genaue Beobachtungen über die Befruchtungsmöglichkeiten mit großen technischen Schwierigkeiten verbunden sind, ist es für unsere Ziele oft zweckmäßiger, von den Isolierungsergebnissen ausgehend, Rückschlüsse zu machen.

Die Blühverhältnisse verschiedener Grasarten sind bereits 1872 von E. HILDEBRAND und 1880 von E. HACKEL, sowie dann um die Jahrhundertwende von KNUTH mehr oder minder eingehend untersucht. Meist waren dies jedoch Arten, die von keinem oder nur geringem landwirtschaftlichen Interesse sind. Erst durch FRUWIRTH, FRANDSEN und EVANS und später durch HAYES und BARKER sowie NILS SYLVEN und GUNNAR NILSSON-LEISSNER und dann besonders eingehend — indem nur eine Art bearbeitet wurde — durch JENKIN, SPLECHTNER und WALLE wurden solche Arten auf Blüh- und Befruchtungsverhältnisse untersucht, die als Wiesen- oder Weidegräser für die Züchtung in Frage kommen.

Da bei der Prüfung der Blüh- und Befruchtungsarten die verschiedenen Bearbeiter jeweils andere natürliche und technische Vorbedingungen vorfinden und stellen, sind beim Vergleich der von ihnen gefundenen Ergebnisse kleine Abweichungen erklärlich. Dies zumal deshalb, weil man über den Einfluß der technischen Einzelheiten bis zum Jahr 1929 nur sehr unklare Vorstellungen hatte. Die Arbeit von KNOLL über „den Einfluß der künstlichen Isolierung auf die Fruchtbarkeitsverhältnisse bei *Phleum pratense*, *Avena elatior* und anderen Grasarten“ hat hierin Wandel geschaffen. KNOLL stellte fest, daß die Isolierungsart im Verhältnis zur Individualität der Pflanze auf ihren Ansatz nur geringen Einfluß hat. Dies wurde wiederholt in den eigenen Versuchen bestätigt gefunden. Ob aber die individuellen Verschiedenheiten in der Höhe der Selbstfertilität genotypisch bedingt sind, kann immer nur die Prüfung der Nachkommenschaft ergeben, da sehr viele Fälle bekannt sind, in denen man von Pseudofertilität sprechen muß.

Ohne auf vergleichbare Versuchsergebnisse einzugehen, ließe sich bei der Verschiedenheit der Arten in den zur Besprechung stehenden Eigenschaften kein übersichtliches Bild geben. Bevor jedoch auf die Resultate der im Jahre 1929

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten vor den Mitgliedern des Versuchsringes des Kreises Guben am 6. Juli 1930.

ausgeführten Untersuchungen selbst eingegangen sei, scheint es erforderlich, die Art der Resultatsberechnung zu beschreiben. Dies besonders deshalb, weil andere Versuchsansteller wie KNOLL und teilweise auch FRANDSEN anders verfahren sind. Gemäß der Fragestellung erstreckte sich die Materialverarbeitung einmal auf das Zählen bzw. Berechnen der Gesamtblütenzahl, und zum anderen auf das Auszählen der normal ausgebildeten Früchte, die sodann in Prozenten der ersteren ausgedrückt werden. Wo dies infolge der schweren Unterscheidbarkeit der Früchte von den tauben Spelzen bei größerem Umfang der Versuche auf Schwierigkeiten stieß, wurden Kaff-Korn-Keimprüfungen angestellt. Das gesamte von einem oder mehreren Blütenständen gezählte und dann abgestreifte Material, also taube Spelzen und Früchte zusammen, wurden in Keimchalen auf wassernachsaugendem Fließpapier ausgelegt und mit dem Zählen der ausgebildeten Früchte bis nach dem Keimen gewartet. Diese Methode hat sich auf Grund vorher ausgeführter Probeversuche bewährt. Wo nach ihr verfahren wurde, wird besonders darauf hingewiesen. Der Ansatz nach Isolierung läßt sich als Maßstab der Selbstfertilität werten, da mit Ausnahme einiger heterogamer Arten (solchen, bei denen die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane nicht gleichzeitig funktionsfähig sind) die Möglichkeit zur Selbstbefruchtung infolge der großen Pollenmengen immer gegeben ist. Als Anhalts- und Vergleichspunkte werden auch die Ansatzergebnisse nach freiem Abblühen angegeben. Die nunmehr zusammengefaßt angeführten Versuchsergebnisse sind als vorläufige Mitteilung einer ins Einzelne gehenden Arbeit anzusehen. Der besseren Übersicht wegen werden die einzelnen Arten in alphabetischer Reihenfolge besprochen.

*Agrostis alba* L. Fiorin- oder weißes Straußgras.

Übereinstimmend mit Angaben von FRUWIRTH und SPLECHTNER wurde gefunden, daß diese Art im oberen Teil der Rispe beginnend chasmogam, und zwar immer mehr oder weniger stark proterandrisch blüht. In dieser Tatsache, daß die männlichen Geschlechtsorgane vor den weiblichen funktionsfähig sind, scheint hier die Erklärung für die niedrigen Ansatzergebnisse nach Selbstung zu liegen. Die Resultate über den Ansatz nach Abblühen in Pergamintüten wurden auf Grund von Kaff-Korn-Keimprüfungen erzielt. 53 Pflanzen von drei verschiedenen Herkunftten brachten, im ersten Vegetationsjahr stehend, im Durchschnitt nach Isolierung 0,95 % und nach freiem Abblühen 20,63 %

Ansatz. Weitere 52 Pflanzen von zwei anderen Herkunftten, die im zweiten Vegetationsjahr standen, hatten im Durchschnitt nach Isolierung 1,60 % und nach freiem Abblühen 75,28 % Ansatz. *Agrostis alba* muß hiernach als gering selbstfertile Art bezeichnet werden, doch liegt auch hier die Wahrscheinlichkeit nahe, daß bei größerem Untersuchungsmaterial stärker selbstfertile Pflanzen gefunden werden.

*Alopecurus pratensis* L. Wiesenfuchsschwanz.

Die Blüte verläuft ausgesprochen proterogyn. Erst zwei bis vier Tage nach den Narben treten die Staubgefäße aus dem Spalt zwischen den Spelzenspitzen hervor. Dies ist der Fall, weil keine Lodiculae vorhanden sind, die sonst die Spelzen zum Klaffen bringen. Nach diesem Blühvorgang wäre die sich nicht bestätigende Annahme berechtigt, daß diese Art ganz besonders auf Fremdbefruchtung angewiesen ist. Es standen 35 Pflanzen von drei Herkunftten im ersten Vegetationsjahr in der Prüfung. Der Ansatz betrug im Durchschnitt nach Isolierung 14,88 % und nach freiem Abblühen 44,09 %. Die Narben bleiben demnach wenigstens drei bis vier Tage empfängnisfähig.

*Avena elatior* L. Glatthafer.

Nur die eine der beiden in jedem Ährchen vorhandenen Blüten enthält die beiden Arten Geschlechtsorgane. Bei Blühbeginn werden aus dieser die Narben und Staubbeutel gleichzeitig sichtbar, ob sie aber auch gleichzeitig funktionsfähig sind, erscheint nach dem Ausfall der Isolierungsergebnisse fraglich. Untersucht wurden 56 Pflanzen von drei verschiedenen im ersten Vegetationsjahr stehenden Herkunftten und 31 Pflanzen von einer weiteren im zweiten Vegetationsjahr stehenden Herkunft. Die Ergebnisse der ersteren betragen im Durchschnitt 5,36 % Ansatz nach Isolierung und 27,62 % Ansatz nach freiem Abblühen. Die älteren Pflanzen brachten im Durchschnitt 8,26 % Ansatz nach Isolierung; ein einwandfreies Ergebnis nach freiem Abblühen wurde hier nicht erhalten, doch kann man annehmen, daß auch dieses entsprechend höher liegen würde.

*Bromus arvensis* L. Ackertrespe.

Dieser Art wird in Dänemark besondere Beachtung geschenkt. Sie ist dort von FRANDSEN als bisher einzigem Bearbeiter auf ihre Blüh- und Befruchtungsverhältnisse hin untersucht. Die von ihm erhaltenen Ergebnisse fanden sich bei den eigenen Untersuchungen bestätigt. Obwohl die Blüte chasmogam ist, wurden von 28 Isolierungen im Durchschnitt 46,49 % Ansatz erzielt. Nach freiem Abblühen betrug der An-

satz 56,36%. In *Bromus arvensis* kann somit eine Art gesehen werden, die als weitgehend selbstfertil in relativ kurzer Zeit konstante Formen hervorzubringen in der Lage ist. Die Ergebnisse von *Bromus inermis* (LEYSSER), Wehrlose Trespe, als nicht zu den Nutzgräsern gehörig, sollen hier nur kurz erwähnt werden. 39 Pflanzen von zwei Herkunftten ergaben nach Isolierung einzelner Rispen im Durchschnitt 5,16% Ansatz, und nach freiem Abblühen 29,58% Ansatz. Von den *Bromus*-Arten ist ferner noch *Bromus mollis* L., Weiche Trespe, in acht Isolierungen auf ihre Befruchtungsart hin untersucht worden. Es ergaben sich nach Isolierung einzelner Rispen im Durchschnitt 72,07% Ansatz, während gemeinsame Isolierung mehrerer Rispen einer Pflanze im Durchschnitt nur 49,89% Ansatz brachte. Nach freiem Abblühen betrug der Ansatz im Durchschnitt 57,63%.

*Beckmannia cruciformis* Host. Beckmannia.

Zur Blütezeit stehen die kleinen Ähren etwas von der Spindel ab. Die Blüte verläuft chasmogam. Lodiculae sind vorhanden. Die büschelförmigen Narben hängen meist kurz nach den Antheren aus dem relativ kleinen Spelzenwinkel heraus. Ob Homogamie vorliegt, ist fraglich, die Isolierungsergebnisse mit den niedrigen Ansatzprozenten scheinen dagegen zu sprechen. Die auf Grund von Kaff-Korn-Keimprüfungen an zwei Herkunftten erzielten Ergebnisse brachten bei der, die im ersten Vegetationsjahr stand, im Durchschnitt von 27 Pflanzen 0,24% Ansatz, während diejenige, die im zweiten Vegetationsjahr stand, von 29 Pflanzen im Durchschnitt 1,40% Ansatz nach Isolierung brachte. Der Ansatz nach freiem Abblühen betrug im Durchschnitt von beiden Altersklassen 19,42%; ob dies auch das Durchschnittsergebnis von mehreren Samenernten verschiedener Jahre und Gegenden sein würde, erscheint fraglich. Den Witterungseinflüssen während der Blütezeit muß hier wahrscheinlich ein erheblicher, und zwar ungünstiger Einfluß zugeschrieben werden.

*Cynosurus cristatus* L. Kammgras.

Die Blüte ist chasmogam. Der Spelzwinkel ist relativ groß. Die Filamente der gelben Antheren bleiben kurze Zeit nach ihrem Heraus-treten aus den Spelzen steif. Die Entwicklung der Geschlechtsorgane geschieht gleichmäßig. Selbstbefruchtung ist, wie die Ergebnisse der Isolierungen beweisen, durchaus möglich. Untersucht wurden 25 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen, welche nach Isolierung im Durchschnitt einen Ansatz von 12,64% hatten, während sie nach freiem Abblühen 65,26% ansetzten.

*Dactylis glomerata* L. Knaulgras.

Die Blüte wurde stark chasmogam beobachtet. Die Narben erscheinen in manchen Blüten etwas eher als die Staubgefäße, doch machen sie zur Zeit des Stäubens einen noch durchaus frischen, funktionsfähigen Eindruck. In der Neigung zur Selbstbefruchtung bestehen bei *Dactylis glomerata* große Verschiedenheiten. Bei 12 im ersten Vegetationsjahr stehenden Pflanzen wurde nach Isolierung ein durchschnittlicher Ansatz von 3,71% gefunden, während nach freiem Abblühen im Durchschnitt 52,06% erreicht wurden. 34 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen brachten hingegen nach Isolierung im Durchschnitt 7,58% und nach freiem Abblühen 74,82% Ansatz, wenn man von den Nachschosserispen absieht.

*Festuca arundinacea* Schreb.

Die Blüte verläuft chasmogam. Antheren und Narben zeigen sich bei Blühbeginn gleichmäßig entwickelt. Die nach Isolierung erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß Selbstbefruchtung durchaus möglich ist. Bei 27 im zweiten Vegetationsjahr stehenden Pflanzen betrug der Ansatz nach Isolierung im Durchschnitt 9,60%. Ähren, die frei abgeblüht hatten, brachten 68,05% Ansatz.

*Festuca ovina* L. Rohrschwingel.

Die Blüte ist stark chasmogam. Das unterste Blütchen im Ährchen schiebt die Antheren jeweils zuerst aus den Spelzen heraus. Da die Filamente sich bald nach dem Strecken, fast immer vor dem Öffnen der Antheren, nach unten biegen, kann die Selbstbefruchtung innerhalb derselben Blüte nur schwerlich stattfinden. Dafür spielt die Bestäubung von Blüte zu Blüte (Geitonogamie) eine nicht unerhebliche Rolle. An 31 im zweiten Vegetationsjahr stehenden Pflanzen wurde nach Isolierung im Durchschnitt 19,77% Ansatz gefunden. Nach freiem Abblühen betrug der Ansatz 90,24%.

*Festuca pratensis* Huds. Wiesenschwingel.

Der Blühverlauf ähnelt dem von *Festuca ovina* sehr. Die Blüte ist stark chasmogam. Die Blüten schließen sich zwar wenige Stunden nach dem Abstäuben der Antheren wieder, doch machen die weiterhin sichtbaren Narben noch 1—2 Tage einen empfängnisfähigen Eindruck. Untersucht wurden 97 im ersten und 90 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen, wobei die ersteren im Durchschnitt 5,35% und die letzteren 7,70% Ansatz nach Isolierung hatten. Nach freiem Abblühen wurden bei den jüngeren 44,11% und bei den älteren 45,26% im Durchschnitt gezählt,

*Festuca rubra* L. Rotschwingel.

Zur Blütezeit spreizen sich die Rispenrisse. Die Blüte ist chasmogam. Narben und Antheren scheinen gleichzeitig funktionsfähig zu sein. Es wurden 62 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen untersucht, die nach Isolierung im Durchschnitt 15,30% Ansatz hatten, während sie nach freiem Abblühen 77,54% ansetzten.

*Glyceria fluitans* H. Br.

syn. *Festuca fluitans* L. Mannagras.

Es liegt bei der Blüte ausgesprochene Homogamie vor. Die Grenzwerte der nach Isolierung erhaltenen Ergebnisse liegen sehr weit auseinander. Der höchste Ansatz nach Isolierung betrug 76,39% und der niedrigste 1,25%, die stark selbstfertilen Typen überwiegen aber. Der durchschnittliche Ansatz von 21 Isolierungen betrug 45,61% und erreichte damit fast den nach freiem Abblühen erzielten von 51,11%.

*Lolium perenne* L. Deutsches Weidelgras.

Die Blüte verläuft chasmogam. Der Winkel zwischen Vor- und Deckspelze beträgt etwa 45°. Die Spelzen schließen sich an dem Tage, an dem sie sich öffnen, auch wieder, doch hängen die Narbenäste noch einen weiteren Tag aus den Spelzen heraus und machen dabei einen empfängnisfähigen Eindruck. Da sich die Blühdauer fast immer über mehrere, meist 4—6 Tage, erstreckt, ist die Befruchtungsmöglichkeit innerhalb derselben Ähre durchaus vorhanden. Daß sie mit steigendem Alter in wachsendem Maße eintritt, besagen folgende Isolierungsergebnisse. 21 im ersten Vegetationsjahr stehende Pflanzen brachten im Durchschnitt 1,66% Ansatz, während 63 um ein Jahr ältere Pflanzen im Durchschnitt 13,34% Ansatz nach Isolierung hatten. Der niedrige Ansatz nach Isolierung im ersten Vegetationsjahr findet seine Erklärung darin, daß die Pflanzen in dem Alter noch nicht normal fortpflanzungsfähig sind, wie dies allen Grassamenerzeugern bekannt ist und auch der hier erzielte Durchschnittsansatz nach freiem Abblühen beweist, er betrug im Durchschnitt 2,24%, während die im zweiten Vegetationsjahr stehenden Pflanzen nach freiem Abblühen 51,63% ansetzten.

*Lolium multiflorum* Lam.

syn. *Lolium italicum* A. Br. Welsches Weidelgras.

Der Blühverlauf dieser Art ähnelt dem von *Lolium perenne* weitgehend. Nur folgendes ist verschieden. Während *Lolium perenne* im ersten Vegetationsjahr je Pflanze nur wenige Blütenstände bildet, tut dies *Lolium multiflorum* in größerer Anzahl. Während der Blüte ist der Spelzwinkel auch meist etwas größer sowie die Gesamtblühzeit einer Ähre länger als bei *Lolium*

*perenne*. 53 im ersten Vegetationsjahr stehende Pflanzen brachten nach Isolierung im Durchschnitt 8,10% Ansatz und nach freiem Abblühen 26,14% Ansatz. 16 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen setzten im Durchschnitt nach Isolierung 3,78% und nach freiem Abblühen 64,17% an.

Die Unterart *Lolium multiflorum* var. *westwardicum* ergab gemäß ihrer allgemein bekannten Raschwüchsigkeit gleich in der ersten Vegetationsperiode von manchen Pflanzen zwei Samenerten, bei denen der Ansatz nach Selbstung sich aber nicht wesentlich änderte. 87 Pflanzen brachten in 535 Isolierungen im Durchschnitt 4,49% Ansatz, der nach freiem Abblühen im Durchschnitt 38,77% betrug. Die als „Oldenburgisches Weidelgras“ bezeichnete Kreuzung von *Lolium per.* × *Lolium mult.* brachte im zweiten Vegetationsjahr stehend von 35 Pflanzen im Durchschnitt 5,34% Ansatz nach Isolierung und 28,47% nach freiem Abblühen.

*Phalaris arundinacea* L. Rohrglanzgras.

Die Ährchen dieser Art sind einblütig. Da die Lodiculae fehlen oder nur rudimentär entwickelt sind, kommen die Antheren sowohl wie die Narben an der Spitze des Ährchens hervor. Von 23 Pflanzen im zweiten Vegetationsjahr betrug der Ansatz im Durchschnitt 2,81% und nach freiem Abblühen 28,77%.

*Phleum pratense* L. Wiesenlieschgras.

Infolge ihrer wirtschaftlichen Bedeutung ist diese Art die bisher am eingehendsten auf ihre Blüh- und Befruchtungsverhältnisse hin untersucht. In den nordischen Ländern sind es besonders FRANDSEN, SYLVEN, WALLE und WITTE, in Amerika BARKER, EVANS und HAYES und bei uns FRUWIRTH und KNOLL, die sich diesen Fragen gewidmet haben. Der Blühverlauf unterliegt einer erheblichen Variabilität. Fast in jeder Population werden Pflanzen beobachtet, die schwach bis ausgeprägt proterogyn und andere, die ausgesprochen homogam sind. Lodiculae sind nur rudimentär vorhanden, daher öffnen sich die Spelzen vorwiegend nur mit einem kleinen Spalt an der Spitze. Obwohl der Blühverlauf die Möglichkeit von Selbstbefruchtung zuließe, zeigen die Durchschnittsergebnisse nur geringen Ansatz nach Isolierung. 142 im ersten Vegetationsjahr stehende Pflanzen ergaben nur 2,91%, während ihr Ansatz nach freiem Abblühen im Durchschnitt 34,79% betrug. Bei 95 im zweiten Vegetationsjahr stehenden Pflanzen wurde der Ansatz nach Isolierung im Durchschnitt mit 9,87% etwas höher, fiel aber — nur durch Witterungseinfluß erklärlich — nach freiem Abblühen auf 24,92%.

Gattung *Poa* L. Rispengräser.

Der Blühvorgang der *Poa*-Arten ähnelt sich so weitgehend, daß er hier gemeinsam besprochen werden kann. Die Blüte ist chasmogam. Die Geschlechter sind mit individuellen Ausnahmen gleichzeitig funktionsfähig. Hiermit wären die blütenbiologischen Voraussetzungen für die Selbst- bzw. Nachbarbestäubung gegeben. Die Neigung bzw. Fähigkeit zur Selbstbefruchtung weist trotzdem bei den verschiedenen Arten Unterschiede auf. Von *Poa pratensis*, Wiesenrispengras, das im ersten Vegetationsjahr keine Blütenstände bildet, wurden 65 Pflanzen untersucht, die nach Isolierung im Durchschnitt 20,15% Ansatz ergaben. Nach freiem Abblühen betrug der Durchschnitt von 8 dieser Pflanzen 60,03% Ansatz. *Poa trivialis*, Gemeines Rispengras, lieferte im ersten Vegetationsjahr von 90 Pflanzen nur 5 mit Blütenständen, diese und 21 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen ergaben im Durchschnitt nach Isolierung 14,74% Ansatz und nach freiem Abblühen 26,69% Ansatz. Von *Poa compressa*, Plattthalmigem Rispengras, wurden 24 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen untersucht. Der Ansatz betrug im Durchschnitt nach Isolierung 15,95% und nach freiem Abblühen 40,14%. Noch selbstfertilere Verhältnisse wurden auf Grund eines Tastversuches bei *Poa nemoralis*, Hainrispengras, gefunden. 4 im ersten Vegetationsjahr stehende Pflanzen brachten im Durchschnitt nach Isolierung 52,9% Ansatz und nach freiem Abblühen 58,45% Ansatz. Bei *Poa fertilis*, Fruchtbarem Rispengras, zeigen sowohl die Untersuchungsergebnisse von FRANDSEN wie die eigenen im Gegensatz zu denen von FRUWIRTH eine ausgesprochene Neigung zur Selbstbefruchtung. 19 im zweiten Vegetationsjahr stehende Pflanzen ergaben hier im Durchschnitt nach Isolierung 19,50% Ansatz und nach freiem Abblühen 58,24% Ansatz. Die hier untersuchten *Poa*-Arten gaben durch ihre im Verhältnis zu anderen Grasarten hohe Ausgeglichenheit in sich zu der Vermutung Anlaß, daß Selbstbefruchtung auch beim freien Abblühen häufig eintritt und damit Individuen mit zahlreichen homozygoten Faktoren vorhanden sind.

*Trisetum flavescens* L. Goldhafer.

Im oberen Drittel der Rispe beginnen die meist zweiblütigen Ährchen homogam zu blühen. Die Blüte verläuft chasmogam, jedoch mit meist nur etwa 30° großem Spelzenwinkel. Die 81 untersuchten Pflanzen standen sämtlich im ersten Vegetationsjahr und erwiesen sich in diesem Alter, wie der Ansatz nach freiem Abblühen mit einer Durchschnittshöhe von 8,25%

zeigte, als noch nicht normal fortpflanzungsfähig. Trotzdem wurde aber ein — allerdings niedriger — Ansatz nach Isolierung erzielt. 194 Isolierungen brachten im Durchschnitt 1,03% Ansatz. Hiermit ist zum mindesten der Beweis erbracht, daß die Art nicht selbststeril ist.

## Folgerungen.

Aus dieser Übersicht über das Verhalten der wichtigsten Arten nach Isolierung verglichen mit dem nach freiem Abblühen ergibt sich die Möglichkeit, mehr oder minder selbstfertile Typen verhältnismäßig unschwer zu finden. Die nächsten und für die Züchtung gleichwichtigen Fragen sind nun, worauf beruht und wie vererbt sich diese bei allen untersuchten Arten mehr oder minder stark ausgeprägte Selbstfertilität. Durch die Arbeiten über Sterilitätsfragen von CORRENS mit *Cardamine pratensis*, von BAUR mit *Antirrhinum*-Arten, von EAST und BRIEGER mit *Nicotiana*-Arten und von LEHMANN und FILZER mit *Veronica syriaca* steht fest, daß die Sterilitäts- und Fertilitätsverhältnisse hier erwiesenermaßen und vermutlich überhaupt genetisch bedingt sind. Ähnliche oder gleiche Verhältnisse dürfen auch bei den Gräsern erwartet werden. Richtungsgebend sind hierfür die Erblichkeitsprüfungen der Fruchtbarkeitsverhältnisse beim Roggen von HERIBERT NILSSON.

## Literatur.

- BARKER, H. D., and H. K. HAYES: The effects of self-fertilisation in Timothy. J. amer. Soc. of Agronom. 1922.
- BAUR, E.: Über Selbststerilität und über Kreuzungsversuche einer selbstfertilen und einer selbststerilen Art in der Gattung *Antirrhinum*. Z. Abstammungslehre 21 (1919).
- BRIEGER, F.: Die Selbststerilität der Blütenpflanzen und ihre züchterische Bedeutung. Züchter 1929, H. 4.
- CORRENS, C.: Neue Untersuchungen an selbststerilen Pflanzen. Biol. Zbl. 48 (1928).
- EAST, E. M.: Studies on Self-Sterility I—V. Genetics 2—4 (1917, 1919).
- EVANS, M.: The flowering habits of Timothy. J. amer. Soc. Agronom. 8 (1916).
- FILZER, P.: Die Selbststerilität von *Veronica syriaca*. Z. Abstammungslehre 41 (1926).
- FRANDSEN, H. N.: Die Befruchtungsverhältnisse bei Gras und Klee in ihrer Beziehung zur Züchtung. Z. Pflanzenzüchtg 5, H. 1 (1917).
- FRUWIRTH, C.: Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung, 2. Bd, 5. Aufl., 4. Bd, 3. Aufl.
- HACKEL, E.: Über das Aufblühen der Gräser. Jber. Agrikultch. 1880.
- Ders.: Über Kleistogamie bei den Gräsern. Österr. bot. Z. 56 (1906).
- HILDEBRAND, F.: Beobachtungen über die Bestäubungsverhältnisse bei den Gramineen. Mber. Preuß. Akad. Berlin 1872.
- JENKIN, T. J.: Self- and cross-fertilisation in *Lolium perenne* L. J. Genet. 17 (1927).

KNOLL, J.: Untersuchungen über den Einfluß der künstlichen Isolierung auf die Fruchtbarkeitsverhältnisse bei *Phleum pratense*, *Avena elatior* und anderen Grasarten. Wiss. Arch. Landw. A 2, 1929.

KNUTH, P.: Handbuch der Blütenbiologie, Bd II.

LEHMANN, E.: Über die Selbststerilität von *Veronica syriaca*. Z. Abstammungslehre 21 (1919).

NILSSON, HERIBERT N.: Populationsanalysen u. Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität u. Sterilität bei dem Roggen. Z. Pflanzenzüchtg 4 (1916).

RIMPAU: Die Selbststerilität des Roggens. Landw. Jb. 1877.

SPLUCHTNER, F.: Studien über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse einiger Klone und Populationen von *Agrostis stolonifera* L. Angew. Bot. 4, (1922).

Ders.: Variabilität einiger Populationen u. vegetativer Linien von *Agrostis stolonifera* L. Z. Pflanzenzüchtg 10 (1925) H. 2.

SYLVEN, NILS, och GUNNAR NILSSON-LEISSNER: Olika blombiologiska typer av ängs- och svart kavle (*Alopecurus pratensis* och *nigricans*). Mit deutscher

Zusammenfassung. Sveriges Utsadesförenings Tidskr. 6 (1923).

SYLVEN: Sjalv och korsbefruktening hos timoty och hundaxing. Fortryk fra Nordisk Jordbrugs Forskers Kongres i Helsingfors, Juli 1929.

ULRICH, K.: Die Bestäubung und Befruchtung des Roggens. Inaug. Diss. Jena 1902, Halle.

WALLE, O.: Oms jålosterilitet hos timoty. Fortryk fra Nordisk Jordbrugs Forskers Kongres Helsingfors Juli 1929.

Das Titelbild zeigt einen Teil eines in Berlin-Dahlem im Freien gewachsenen Rebstocks, der im August 1926 als Grünsteckling im Institut für Vererbungsforschung der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin von mir hergestellt wurde. Es handelt sich wahrscheinlich um die Rebsorte „Gutedel“. Näheres darüber u. a. soll demnächst veröffentlicht werden.

B. HUSFELD.

## Zum Saat- und Pflanzgutgesetz.

Von Staatssekretär a. D. Professor Dr. **August Müller**, Berlin.

Eine Redensart besagt zwar, daß sich die Natur nicht ins Handwerk pfuschen läßt. Aber das ist falsch. Tatsächlich hat es der Mensch verstanden, eines der geheimnisvollsten Gebiete, nämlich die Fortpflanzung von Tier und Pflanze systematisch zu beeinflussen. Ich beschränke mich im folgenden hauptsächlich auf die Pflanzenzüchtung und will dabei möglichst wenig auf die Theorien und Vererbungsgesetze eingehen, nach denen der Züchter heutigen Tages methodisch zur Erreichung eines bestimmten Teiles arbeitet. Die Pflanzenbiologie ist zwar eine ungemein interessante Wissenschaft, aber weder bin ich dazu berufen, mich hierüber zu äußern, noch eignet sie sich im Zusammenhang mit diesem Thema besonders gut zur Behandlung, da der Platz nur beschränkt ist. Aus diesen Gründen will ich mich hier auf die Behandlung des agrarpolitischen Teiles der Frage beschränken und mache gar nicht erst den Versuch, von der Seite der Naturwissenschaft her die Arbeit des Pflanzenzüchters theoretisch zu erklären.

Die Landwirtschaft unterscheidet sich von der Industrie und dem Gewerbe dadurch, daß sie einen organischen Prozeß zu beeinflussen hat. Der Arbeiter in einer Maschinenfabrik betätigt sich an Arbeitsstoffen, deren Formwandel in seinem Belieben steht. Der Bauer aber bereitet und düngt den Boden und vertraut ihm dann organische Wesen an, deren Entwicklung nicht nur von der Pflege durch den Landwirt, sondern auch von natürlichen Wachstumsbedingungen abhängt, die der Mensch nur in geringem Grade beeinflussen kann. Zu diesen natürlichen Wachstumsfaktoren der Nutzpflanzen gehören auch die natürlichen Eigenschaften, die von Hause aus in dem Samenkorn eingeschlossen sind. Diese Eigenschaften sind aber nicht konstant, d. h. für alle Ewigkeit gleichmäßig, sie wandeln sich vielmehr; die Pflanzen haben die Neigung zur Variation, d. h. zur Änderung bestimmter Eigenschaften. Viele tausend Jahre bevor man sich bemüht hat, diese Gesetze der Variation von Tieren und Pflanzen wissenschaftlich zu erforschen, haben die Landwirte diese Wandlungsfähigkeit lebender

Organismen ausgenutzt. Sie haben bei den Nutztieren und den Nutzpflanzen immer wieder aufs neue Exemplare gefunden, die sich durch irgend eine besondere Eigenschaft auszeichneten. Die Träger dieser nützlichen Eigenschaften wurden dann zur Fortpflanzung benutzt und so entstanden vervollkommnete, den Zwecken der Landwirtschaft immer besser angepaßte Nutztiere und Nutzpflanzen. Die Natur übt ja selbst eine solche Zuchtwahl aus, indem sie die an die Umwelt und die dadurch gegebenen Existenzbedingungen am besten angepaßten Individuen erhält und sich fortpflanzen läßt und der Mensch hat in seinem Sinne durch seine künstliche Zuchtwahl dieses Werk der Natur ergänzt. Das ist der Sinn aller Züchtungsarbeit. In einem tausendjährigen Entwicklungsprozeß sind so immer ertragreichere Sorten von Kulturpflanzen entstanden lediglich auf Grund scharfer Beobachtung der Vorgänge in der Natur und praktischer Anwendung der hierbei gewonnenen Erfahrungen durch die Landwirte. Im 19. Jahrhundert aber trat hierzu eine tiefere Naturerkenntnis, die gestattete, diese Züchtungsarbeit auf wissenschaftlicher Grundlage fortzusetzen und die vertiefte Erkenntnis zu bedeutender Steigerung der Ergebnisse der Züchtungsarbeit auszunutzen. Die früher auf Erfahrung und einer sozusagen instinktiven Anwendung der Erfahrungsgrundsätze beruhende Züchtung von Nutzpflanzen und Nutztieren ist heute zu einer angewandten Wissenschaft geworden, und in allen Kulturländern wird an Universitäten, Landwirtschaftlichen Hochschulen und in besonders dazu eingerichteten biologischen Anstalten wissenschaftlich-systematisch an der Erreichung besonderer Ziele gearbeitet, die sich die Pflanzenzüchtung gesetzt hat.

Die systematische Züchtung von Zuchtpflanzen, die neben Ertragssteigerung auch andere Ziele verfolgt, als da sind: Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit, Anpassung an gegebene klimatische und Bodenverhältnisse, Erzeugung bestimmter Eigenschaften für besondere oder neue Verwendungszwecke und anderes mehr, beginnt mit der Zucker-