

5. - 9. 6. 1956

Aus dem Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut) Abt.f. Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg - Volksdorf
Direktor: Dr. R. von Sengbusch.

Die Züchtung von monözischen und diözischen faserertragreichen Hanfsorten.

R. von Sengbusch, Hamburg

Es wird im Nachfolgenden über eine Teamarbeit bei Hanf berichtet, an der Bredemann, Garber, Huhnke, Neuer und v. Sengbusch beteiligt sind.

Der Hanf stellt eine in Kultur genommene Wildpflanze dar. Wesentliche Veränderungen gegenüber der Wildpflanze bezüglich Fasergehalt, Ertrag, Faserertrag, Qualität sowie bezüglich anderer Werteigenschaften dürften nicht zu verzeichnen sein, d.h. der primitive Mensch und der Züchter haben bisher keine grundsätzliche Veränderung der Wildpflanze vorgenommen.

Unser Ausgangsmaterial hatte einen Fasergehalt von rund 10%, unter den verschiedenen geographischen Breiten Stroherträge von im Norden etwa 60-70 dz/ha, im Süden, z.B. in Italien von rund 130 dz/ha. Das ergibt im Norden einen Faserertrag von etwa 700 kg/ha, im Süden, im äußersten Fall, bis zu 1 500 kg/ha.

Der niedrige Faserertrag je ha in Verbindung mit den heutigen Hanffaserpreisen lassen den Hanfanbau im Vergleich mit anderen Kulturpflanzen nicht sonderlich rentabel erscheinen. Aus diesem Grunde ist der Hanfanbau in ganz Nordeuropa stark eingeschränkt worden. Sogar in Italien und Frankreich macht sich eine rückläufige Tendenz im Hanfanbau bemerkbar.

Durch die Erhöhung des Faserertrages je ha würde man die wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Hanfanbau schaffen. Eine Steigerung des Faserertrages läßt sich erreichen einmal durch die Steigerung des Fasergehaltes unter Beibehaltung des Strohertrages oder in Verbindung mit der Steigerung des Strohertrages.

B r e d e m a n n hat 1915 chemische Methoden zur Bestimmung des Fasergehaltes bei Nesseln entwickelt und 1922 entsprechende Methoden zur Bestimmung des Fasergehaltes bei Hanf. Mit Hilfe dieser Methoden kann sowohl am grünen als auch am trockenen Stengel der

Reinfasergehalt bestimmt werden. Die grünen, bzw. trockenen Stengel werden gekocht, die Rinde abgezogen und diese dann in etwa 2%iger Natronlauge gekocht.

Die Methode Bredemanns zur Züchtung eines faserreichen Hanfes besteht darin, daß die männlichen Pflanzen vor der Blüte auf Fasergehalt untersucht werden und nur die faserreichen als Pollenspender für die Befruchtung der weiblichen Pflanzen übrig bleiben. Die trockenen Stengel der weiblichen Pflanzen werden im Laufe des Winters einer Auslese unterzogen und nur die faserreichsten weiblichen Pflanzen, die mit den faserreichsten männlichen Pflanzen befruchtet sind, zur Weiterarbeit verwendet.

S c h w a r z e und v. S e n g b u s c h haben 1935 die Bredemann-Methode abgewandelt und mechanisiert. V. S e n g b u s c h hat dann weiter eine Methode zur mechanischen Trennung von Holz und Rinde entwickelt. Die getrockneten Stengelteile werden halbiert und zwischen Walzen gequetscht. Durch das Quetschen löst sich das Holz von der Rinde, so daß man beide leicht voneinander trennen kann. Das Trockengewicht der Rinde kann auf das Trockengewicht des Stengels bezogen werden. Da der Faseranteil in der Rinde immer etwa gleich hoch ist, läßt sich mit Hilfe der Bestimmung des Rindenanteils eine indirekte Faserschnellbestimmung durchführen. Anschließend kann man in der Rinde die Reinfaser feststellen.

Die Einzelpflanzenauslese läßt sich in dichten Beständen nur sehr schwer durchführen. Wir geben daher den Pflanzen, die wir auf Faserreichtum untersuchen wollen, einen weiten Standraum von etwa 50 x 10 cm. Wir haben gefunden, daß die Unterschiede, die bei dichtem Stand klein sind, bei weitem Stand extrem groß werden, so daß man die Unterschiede im Fasergehalt und in anderen Eigenschaften an großen Pflanzen, die sich auf weitem Standraum entwickeln, besser erkennen kann als bei Pflanzen aus dichten Beständen.

Die Auslese auf hohem Fasergehalt hin kann nicht allein auf Grund des Fasergehaltes durchgeführt werden. Phänotypisch kleine Stengel haben jeweils einen höheren Fasergehalt als phänotypisch schwere Stengel. Wir haben daher Korrekktionstabellen aufgestellt, die die Beziehungen zwischen Stengel- bzw. Abschnittgewicht und dem Fasergehalt darstellen. In diesen Korrelationstabellen wurde die Mittelnie errechnet und eingetragen, so daß wir erkennen können, wie sich der durchschnittliche Fasergehalt in Verbindung mit dem Sten-

gelgewicht verändert. Wir haben dann bei unserer Auslese parallel zu dieser Mittellinie eine zweite Linie eingetragen, die 10% oder auch mehr über der Mittellinie liegt. Bei der Auslese werden nur die Pflanzen als positiv bewertet, die mindestens 10% über der Mittellinie liegen, d.h. daß die Auslese unabhängig von dem absoluten Fasergehalt auf Grund einer relativen Beurteilung vorgenommen wird. Neben dieser Bewertung nach relativem Fasergehalt wird außerdem eine Bewertung nach relativem Stengelgewicht und Stengellänge durchgeführt.

Theoretisch besteht die Möglichkeit, daß ein hoher Fasergehalt auf Grund eines geringen Holzanteiles zustandekommt. Um diese Individuen auszuschalten, beziehen wir das Fasergewicht nicht nur auf das Stengelgewicht sondern auch auf den Mantel. Auch bezüglich der Beziehung von Mantel zu Fasergewicht werden Korrelationstabellen entsprechender Art aufgestellt und die Auslese wiederum auf Grund eines besonders hohen Fasergewichtes je Manteleinheit durchgeführt. Auf diese Weise werden diejenigen Individuen ausgeschaltet, die einen hohen Fasergehalt auf Grund eines geringen Holzanteiles besitzen.

Die Auslese auf hohen Strohertrag läßt sich naturgemäß an Einzelpflanzen nur schwer durchführen. Wir haben aber gefunden, daß bei Anzucht der Pflanzen auf weiten Standraum die Länge der Pflanzen ein Maß für den Strohertrag sein kann.

Die Faserqualität, bzw. die Gleichartigkeit der Rohware wird durch den Geschlechtsdimorphismus, der auf der Diözie des Hanfes beruht, herabgesetzt. Die Männchen reifen und sterben früher ab als die Weibchen.

Eine weitere Ursache der Ungleichmäßigkeit der Faser ist durch das Vorhandensein von Primärfasern, Länge 2 cm, Langfaser genannt, und Sekundärfasern, Länge etwa 2 mm, Kurzfaser oder Werg genannt, gegeben. Die Primärfasern werden bei der Röste weitgehend aufgeschlossen, so daß dünne Faserbündel, die getrennt voneinander vorliegen, übrigbleiben. Die Sekundärfaser läßt sich in diesem Sinne nicht aufschließen. Es bleiben sowohl bei der chemischen als auch bei der natürlichen Röste relativ dicke Faserbündel übrig, die hart und strohartig erscheinen. Bei der Verarbeitung werden diese Stränge zerschlagen und erscheinen als Werg.

Die Qualität der Primärfaser wird u.a. weitgehend beeinflusst durch

die mehr oder weniger gute Aufschließbarkeit des Materials. Die südlichen Hanfe zeichnen sich durch besonders gute Aufschließbarkeit und dadurch eine Weichheit der Faser aus. Die Fasern der nördlichen Hanfe sind demgegenüber wesentlich härter.

Wir haben uns das Ziel gesetzt, Hanfsorten zu züchten, die ausschließlich Langfasern besitzen. Gleichzeitig sollen diese primärfaserreichen Hanfe gut aufschließbar sein.

N e u e r hat versucht, die Nachteile der Diözie durch die Züchtung eines monözischen Hanfes auszuschalten. Beim monözischen Hanf gibt es nur eine Art von Pflanzen, die sowohl männlich als auch weiblich blühen und alle gleichzeitig zur Blüte und Reife kommen. N e u e r fand, daß monözische Individuen im diözischen Hanf nur sehr selten vorkommen. Man muß demnach, um ein ausreichend großes Ausgangsmaterial von Monözisten zur Verfügung zu haben, viele Millionen Pflanzen einer Prüfung unterziehen. Die Auslese selbst kann nur zur Zeit der Blüte, am besten zur Zeit der Vollblüte durchgeführt werden.

Die Nachkommen der monözischen Pflanzen erwiesen sich in allen Fällen als diözisch. Erst bei einem isolierten Nachbau traten dann wieder monözische Individuen auf.

Es zeigte sich, daß die Ausprägung der Monözie sehr verschieden sein kann, d.h. daß es alle Übergänge zwischen stark männlich und schwach weiblich und umgekehrt zwischen stark weiblich und schwach männlich blühenden Pflanzen gibt.

Um die Idealmonözisten, die zur Hälfte weibliche und zur Hälfte männliche Blüten ausbilden sollen, zu fixieren, hat v. S e n g b u s c h die Ausgeizmethode entwickelt. In einem heterogenen Bestand werden die Idealmonözisten zur Zeit der Vollblüte ausgelesen und alle anderen, nicht diesem Idealtyp entsprechenden Individuen vernichtet. Die Idealmonözisten werden dann "ausgeizt", d.h. alle entwickelten weiblichen Blüten, ob mit oder ohne Samenanatz, entfernt, so daß die Pflanzen gezwungen sind, in einer zweiten Blüte weibliche Blüten auszubilden. Da nur die Idealmonözisten übrig geblieben sind, befruchten sich diese zwangsläufig gegenseitig.

Es wurde eingangs die Methode zur Bestimmung des Gesamtbast- und Gesamtfasergehaltes durch mechanische Trennung von Holz und Rinde beschrieben. Diese Methode bietet die Grundlage zu einer weiteren getrennten Bestimmung von Primär- und Sekundärbast und von Primär-

und Sekundärfaser. Die abgelöste Rinde wird über eine Rolle gezogen. Nach dieser Behandlung läßt sich der Primärbast mechanisch vom Sekundärbast trennen. Man kann anschließend durch die chemische oder natürliche Röste den Rein- und Rohfasergehalt, getrennt nach Primär- und Sekundärfaser, feststellen. Diese Methode ist die Voraussetzung dafür, daß Individuen mit ausschließlich Primärfasern ausgelesen werden können.

H u h n k e hat eine entsprechende Methode zur Bestimmung der Primär- und Sekundärfaser am grünen Stengel entwickelt. Nach dieser Methode wird die Trennung von Holz und Bast nach einer kurzen Kochung durchgeführt. Die Trennung von Primär- und Sekundärbast ist nach einer weiteren Kochung leicht möglich. Diese Methode von H u h n k e bietet die Möglichkeit, vor der Blüte die Auslese auf Primärfaserreichtum durchzuführen.

Die Primärfaser verhält sich zum Stengelgewicht ähnlich wie die Gesamtfaser. Wir mußten auch zur Auslese auf Primärfaserreichtum Korrelationstabellen aufstellen, die Mittelwerte eintragen und diejenigen Individuen auslesen, die die gewünschte Überlegenheit gegenüber dem Mittel besitzen.

Es hat sich, wie bereits erwähnt, gezeigt, daß die nördlichen Hanfe und eine Reihe von Neuzüchtungen trotz guter Faserqualität sich besonders schlecht aufschließen lassen. Aus diesem Grunde haben wir unser besonderes Augenmerk auf die Entwicklung einer Methode zur Prüfung dieser Eigenschaft verwendet. Es ist jetzt möglich, sowohl nach einer chemischen oder natürlichen Röste des grünen Bastes zur Zeit der Blüte als auch nach einer chemischen oder natürlichen Röste des trockenen Stengels die Aufschließbarkeit der Faser zu bestimmen. Das Material wird nach erfolgter Röste jeweils gleich lange gerieben. Es zeigt sich, daß die gut aufschließbaren Individuen eine seidenweiche, gut sich trennende Faser besitzen, während die schlecht aufschließbaren hart bleiben und unaufgeschlossene, zusammenhängende harte Bänder aufweisen.

Bisher hat man in allen Hanfanbaugebieten auch gleichzeitig den Samen gewonnen. Je kürzer die Vegetationszeit und je ungünstiger die Witterung zur Zeit der Reife sind, desto schwieriger wird die Saatguterzeugung sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Beziehung. Um die notwendigen Saatgutmengen zur Verfügung zu haben, ist man in Nordeuropa gezwungen, auf der gesamten Hanfanbaufläche Saatgut zu gewinnen. In Gebieten mit langer Vegetationszeit er-

Man erhält bei hohen Ha-Erträgen qualitativ hochwertiges Saatgut. Man ist daher in der Lage, den Anbau zur Fasergewinnung unabhängig von der Saatgutgewinnung vorzunehmen. Es wurde festgestellt, daß sowohl bei langer als auch bei kurzer Vegetationsperiode die südlichen Herkünfte, wenn sie in der Faserreife geerntet werden, immer bessere Fasererträge mit besserer Qualität als die nördlichen Herkünfte liefern. Es muß daher das Ziel sein, die Züchtung und ausreichende Saatguterzeugung " im Süden " durchzuführen, damit die Gebiete mit kurzer Vegetationszeit regelmäßig qualitativ hochwertiges Saatgut erhalten können. Diese wären dann in der Lage, die faserertragreichen Hanfsorten anzubauen, den Hanf ebenfalls während der Faserreife zu ernten und hierdurch ihre Fasererträge sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht zu verbessern und auf die Erzeugung von Saatgut zu verzichten.

Der Hanf ist aber nicht nur in Bezug auf die Faser heute noch eine Wildpflanze, sondern auch in Bezug auf den Haschischgehalt. Der Haschisch (Marihuana) wird in besonderen Drüsenhaaren, die sich speziell auf den Hüllblättern der weiblichen Blüten befinden, ausgebildet.

Der Haschisch steht als Rauschgift bezüglich der Erzeugung und des Verbrauchs an erster Stelle in der Welt. Er stellt demnach eine große Gefahr für die Gesundheit der Menschen dar. Viele Länder versuchen, durch das Hanfanbauverbot sich vor der Haschischgefahr zu schützen. Es wäre erstrebenswert, wenn der Hanf, der zur Fasergewinnung benutzt wird, haschischfrei wäre, so daß man seinem Anbau keine Schwierigkeiten zu machen brauchte.

Die wirksamen Bestandteile des Haschisch sind Cannabinol und Tetrahydrocannabinol. Mit Hilfe des Beam-Tests läßt sich das Harz der Drüsenhaare sowohl qualitativ als auch quantitativ bestimmen. Zur Bestimmung des Tetrahydrocannabinols besitzen wir noch keine chemische Methode. Wir haben sowohl den Beam- als auch den Diazo-Test soweit vereinfacht, daß sie für die Untersuchung eines zahlenmäßig großen Materials geeignet sind. Man kann die Auslese auf Haschischarmut oder Haschischfreiheit einmal mit chemischen Methoden durchführen, man kann aber auch eine morphologische Auslese auf Drüsenhaarfreiheit vornehmen. Es ist anzunehmen, daß die Individuen, die frei von Drüsenhaaren sind, auch gleichzeitig kein Harz und keine wirksamen Haschischbestandteile erzeugen.

Wir konnten bei der Züchtung von Süßlupinen feststellen, daß es Gene gibt, die die Ausbildung aller in der Lupine vorhandenen Al-

kaloid unterdrücken. Diese Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß es auch beim Haschisch möglich sein könnte, Mutanten zu finden, die nur ein recessives Gen für die Unterdrückung der Haschischausprägung besitzen. Es wäre denkbar, daß z.B. ein Gen genügen würde, um die Ausbildung der Drüsenhaare und damit auch die Ausbildung des Haschisch zu verhindern. Wir haben aber auch andere Fälle, z. B. die Säuren und Zucker bei der Erdbeere, bei denen anscheinend die einzelnen Säuren, Zitronen- und Apfelsäure, in ihrer Ausbildung durch Einzelgene gesteuert werden. Dasselbe gilt für die Zuckerarten Saccharose, Fructose und Glucose. Es gibt Erdbeersorten mit einem hohen und solche mit einem niedrigen Saccharosegehalt bei gleichem Gehalt von Fructose und Glucose. Wir werden demnach mit beiden Möglichkeiten rechnen müssen, entweder mit Genen, die die Gesamthaschischerzeugung unterdrücken, oder mit Einzelgenen, die nur die einzelnen Komponenten Cannabidiol, Cannabinol und Tetrahydrocannabinol steuern. Im letzteren Fall müßte man getrennt voneinander die drei komponentenfreien Mutanten auslesen, um nachher die gewünschte Kombination herzustellen, die frei von wirksamen Haschischbestandteilen ist.

B r e d e m a n n hat mit Hilfe seiner chemischen Verfahren weit 1934 Hanfsorten gezüchtet, die im Durchschnitt 24% Reinfaser besitzen. Es gibt Individuen, die bis zu 30% aufweisen. Das Ausgangsmaterial hatte einen Fasergehalt von 10 - 12%. Der faserreiche Bredeemann-Hanf läßt sich ausgesprochen schwer aufschließen, so daß bei normalen und auch bei langen Röstzeiten die Primärfaser nicht aufteilbar ist und in Form von Bändern zusammenbleibt. Es scheint, als ob auch die Qualität der Einzelfaser selbst von der der qualitativ hochwertigen Hanfsorten sich unterscheidet.

N e u e r hat aus der Sorte " Schurig " monözische Individuen ausgelesen. N e u e r und v. S e n g b u s c h haben dann mit Hilfe der Ausgeizmethode (zweimalige Blüte) einen 100% monözischen Hanf entwickelt. Dieser hat einen Fasergehalt von 12%, einen ha-Ertrag von 80 dz Stroh und einen Faserertrag von rund 1 000 kg/ha. Der Anteil an Primär- und Sekundärfaser ist normal. Die Aufschließbarkeit dagegen läßt auch beim monözischen Hanf zu wünschen übrig.

H u h n k e, N e u e r und v. S e n g b u s c h haben unabhängig von der Züchtung des monözischen Hanfes auch einen faserreichen Hanf zu züchten versucht. Sie haben die Auslese jedoch nicht wie Brede-

mann vor der Blüte, sondern am reifen Stengel durchgeföhrt. Hierdurch wurde nicht der gleiche Fortschritt, wie ihn Bredemann erreichte, erzielt.

Das Ergebnis war zunächst eine relativ frühreife Sorte mit 16% Reinfaser, 80 dz/ha Strohertrag, 1 300 kg/ha Faser, normalem Anteil von Primär- und Sekundärfaser und normaler Aufschließbarkeit. Die Zuchtprodukte beider Gruppen haben trotz erheblicher Fortschritte auf Teilgebieten noch eine Reihe von Nachteilen. Es erschien daher zweckmäßig, die Arbeit gemeinsam fortzusetzen, und zwar mit dem Ziel der Schaffung monözischer und diözischer faserertragreicher Hanfsorten.

Als Ausgangsmaterial wurde der faserreiche diözische Bredemann-Hanf benutzt, dessen Vor- und Nachteile bereits geschildert wurden, ferner der monözische, relativ faserarme Hanf, von dem drei Stämme, ein frühreifer, ein mittelspätreifer und ein spätreifer vorhanden waren, sowie italienische, türkische und argentinische Herkünfte mit normalem Fasergehalt und besonders später Reifezeit.

1951 wurden erstmalig Kreuzungen zwischen dem faserreichen und dem monözischen Hanf durchgeföhrt und anschließend in der F_1 , F_2 und F_3 Auslesen auf Faserreichtum, Primärfaserreichtum, Aufschließbarkeit und Reifezeit durchgeföhrt. Das Material wurde in drei räumlich isolierten Zuchtgärten bearbeitet, so daß entsprechend den drei bezüglich der Reifezeit unterschiedlichen monözischen Stämmen auch drei bezüglich der Reifezeit unterschiedliche monözische faserreiche Stämme entwickelt wurden.

Der frühreife Stamm wurde durch einfache Auslese ohne weitere Einkreuzungen aus der Kreuzung faserreich x monözisch entwickelt. Die spätreifen wurden unter mehrfacher Einkreuzung von italienischem und türkischem Hanf gewonnen.

Wir haben die F_1 faserreich diözisch und faserarm monözisch hergestellt, indem wir die faserreichen weiblichen Pflanzen von den faserarmen monözischen befruchteten liessen. Die F_1 dieser Kreuzung soll praktisch rein weiblich sein. Trotzdem gelang es uns durch Anzucht auf weiten Stand ausreichend Pflanzen zu erzeugen, die in geringem Maße männliche Blüten ausbildeten. Wir haben auf diese Weise eine echte F_2 erhalten können. Mit der Auslese selbst wurde bereits in der F_1 begonnen. Nur hierdurch ist es zu erklären, daß in so kurzer Zeit von 1951, dem Kreuzungsjahr, 1952 F_1 , 1953 F_2 usw. bereits jetzt primärfaserreiche Stämme der verschiedenen Reifegruppen

vorliegen.

Schematisch können die Ergebnisse folgendermaßen zusammengefaßt werden: wir haben drei monözische faserreiche Stämme und einen diözischen mit folgenden Eigenschaften:

- 1) ein frühreifer Hanf, 23% Reinfaser, 10^u dz/ha Stroh, 2 300 kg/ha Reinfaser, mit einem besonders hohen Primärfasergehalt und normaler Aufschließbarkeit.
- 2) ein mittelfrüher Hanf mit etwa 22% Reinfaser, 110 dz/ha Stroh und 2 400 kg/ha Reinfaser, sonst wieder frühreife Hanf.
- 3) ein spätreifer Hanf mit 20% Reinfaser, 120 dz/ha Stroh und 2 200 kg/ha Reinfaser.
- 4) ein diözischer spätreifer Hanf mit 24% Faser, 120 dz/ha Stroh und 2 500 kg/ha Reinfaser mit hohem Anteil von Primärfaser und guter Aufschließbarkeit.

Diese Ergebnisse stellen die Quintessenz einer Reihe von vergleichenden Versuchen aus Schweden, Holland, Frankreich und Deutschland dar, die in den Jahren 1953, 1954, 1955 ausgeführt wurden.

Da der monözische und der diözische faserreiche Hanf jetzt ein Stadium erreicht haben, das eine grundsätzliche Änderung der wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Hanfanbau bedeutet, haben wir 1955 begonnen, eine Großvermehrung dieser Hanfformen vorzunehmen und Großanbauversuche durchzuführen. Wir haben 1956 1 ha Vermehrung und 1,5 ha Anbau zur Fasererzeugung. Wir hoffen, 1957 und in den folgenden Jahren die Vermehrung und den Anbau jeweils mindestens zu verdoppeln. Erst der Anbau des faserreichen Hanfes soll darüber entscheiden, ob durch die Steigerung des Faserertrages tatsächlich eine Konkurrenzfähigkeit des Hanfes mit anderen Kulturpflanzen erreicht worden ist.

Augenblicklich wird daran gearbeitet, den Anteil an Primärfaser wesentlich zu steigern und die Aufschließbarkeit zu verbessern. Wir besitzen bereits Individuen, die eine ideale Aufschließbarkeit aufweisen. Es wird aber noch eine Reihe von Jahren dauern, bis wir diese Eigenschaft fixiert haben werden.

Es wurde vorhin davon gesprochen, daß wir es als ideal ansehen, wenn die Züchtung und Saatgutversorgung im Süden unter besten klimatischen Bedingungen vorgenommen werden könnte, um dann von hier

aus den Norden mit qualitativ hochwertigem Saatgut von hochwertigen Sorten zu versorgen.

Der Beginn einer solchen Zusammenarbeit geht auf das Jahr 1951 zurück, Herr Nicot interessierte sich für den monözischen Hanf. Es wurden in den Pyrenäen Auslesestationen gegründet und hier die Auslese eines besonders ertragreichen monözischen Hanfes vorgenommen. Um eine ausreichende Spätreife und damit einen hohen Ertrag zu erzielen, wurden auch hier Kreuzungen von monözischem Hanf mit italienischen und türkischen Herkünften durchgeführt. Nachdem in Hamburg die ersten Fortschritte bezüglich der Züchtung auf Faserreichtum beim monözischen Hanf erzielt worden waren, wurde auch dieses Material Herrn Nicot zur Weiterbearbeitung zur Verfügung gestellt.

Wir glauben, daß die Züchtung und der Anbau des monözischen Hanfes sich im wesentlichen auf die Länder mit intensiv geführter Landwirtschaft beschränken werden. Die Saatgutvermehrung stellt beim monözischen Hanf erhebliche Anforderungen an die Vermehrer. Es muß vor der Blüte eine Bereinigung des Materials von evtl. auftretenden männlichen Pflanzen durchgeführt werden. Länder, die ihren Hanf in einer Zeit ernten, in der der Geschlechtsdimorphismus sich nicht ungünstig auf die Faserqualität auswirken kann, sind nicht auf den monözischen Hanf angewiesen.

Länder, die eine extensive Landwirtschaft betreiben, werden die Organisation der Saatgutvermehrung nicht mit der notwendigen Sorgfalt durchführen können. Diese Länder werden daher ebenfalls den diözischen faserreichen Hanf bevorzugen müssen. Wir glauben daher, daß z.B. Italien wegen der frühzeitigen Reife und andere Länder wegen ihrer extensiven Landwirtschaft im wesentlichen diözischen faserreichen Hanf anbauen werden, während Frankreich, Holland, Dänemark, Schweden, Polen und Deutschland sich zweckmäßigerweise des monözischen faserreichen Hanfes bedienen werden.

Bezüglich der Züchtung auf Haschischfreiheit liegen bei uns die ersten Ergebnisse vor. Wir haben rund 20 000 Pflanzen mit einem vereinfachten Beam-Test untersucht und 80 Pflanzen reaktionsfrei gefunden. Diese wurden dann anschließend mit einem entsprechenden Diazo-Schnelltest untersucht und 20 Pflanzen gefunden, die sowohl Beam- als auch Diazo-Test frei waren. Außerdem wurde eine vegetative Mutante gefunden, die keine Drüsenhaare besaß. Es konnte nachgewiesen werden, daß diese Pflanze keine Beam- und auch keine Diazo-

Test-Reaktion hatte. Es dürfte also die Möglichkeit bestehen, hashischreie Pflanzen zu finden.

Genetisch haben wir folgende Ergebnisse erzielt:

Der Reichtum an Primärfaser gegenüber Armut dürfte recessiv vererbt werden, während der Reichtum an Sekundärfaser gegenüber sekundärarm dominant vererbt wird. Lang-spät dürfte sich kurz-früh gegenüber intermediär verhalten. Die Monözie wird recessiv vererbt, d.h. bei Kreuzung von Monözisten mit diözischen Männchen entstehen in der ersten Generation ausschließlich reine Weibchen und reine Männchen. Hieraus resultiert die große Gefahr der Fremdbefruchtung von Monözisten mit diözischen Männchen. Diese Gefahr wird noch dadurch gesteigert, daß die diözischen Männchen gegenüber den Monözisten eine ungeheure Überlegenheit der Pollenproduktion besitzen. Die monözischen Formen, die wir besitzen, dürften genotypisch xx, d.h. weiblich sein. Die Ausbildung von männlichen Blüten bei diesen Weibchen wird unserer Ansicht nach vermutlich durch Geschlechtsrealisatoren, die entweder im x- oder in einem anderen Chromosomenpaar liegen, bedingt sein.

Wir haben die Frage aufgeworfen, ob es auch Monözisten auf der xy- oder yy-Basis gibt. Wir haben 1955 erstmalig begonnen, planmäßig nach Monözisten bzw. Zwittern auf der xy-Basis zu suchen. Wir fanden 1955 die ersten im Habitus männlichen Pflanzen mit Samenansatz. 1956 wurde die Suche fortgesetzt und es wurden zwei weitere männliche Pflanzen mit Samenansatz aufgefunden. Über die cytologische Struktur dieser Pflanzen ist noch nichts Genaues bekannt. Wenn es sich ergibt, daß die Nachkommen zu einem Viertel weibliche Pflanzen liefern, können wir annehmen, daß es sich um xy-Pflanzen gehandelt hat. Wir werden auch durch Rückkreuzung mit weiblichen Pflanzen feststellen, ob reine Männchen entstehen. In diesem Falle wäre der xy-Charakter bewiesen. Es sei hier erwähnt, daß bei der Kreuzung von Monözisten mit Weibchen (auch von sehr stark männlichen Monözisten oder vollkommen männlich blühenden Pflanzen mit weiblichem Habitus) immer nur rein weibliche Pflanzen entstehen. Wir sind an der Fixierung der monözischen bzw. zwitterigen Pflanzen des yy-Types interessiert, weil es bekannt ist, daß die Männchen faserreicher sind als die Weibchen, daß die Fasern eine bessere Qualität als die der Weibchen haben, daß die Pflanzen länger sind als die weiblichen, so daß viele Faktoren dafür sprechen, daß dieser Typ bereits von vornherein eine Überlegenheit gegenüber den

diözischen Pflanzen haben müßte.

Die kultivierte Wildpflanze Hanf befindet sich in allen Ländern Europas aus wirtschaftlichen Gründen auf dem Rückzug, d.h. ihre Leistungen genügen nicht, um sich gegenüber den anderen Kulturpflanzen durchzusetzen. Wir sind auf dem Wege, aus der kultivierten Wildpflanze eine leistungsfähige Kulturpflanze zu machen. Der neue faserreiche monözische und diözische Hanf hat mindestens den doppelten Fasergehalt gegenüber dem Ausgangsmaterial und dürfte daher evtl. die Voraussetzungen für einen nutzbringenden Anbau bieten.

Es sind noch nicht alle gesteckten Ziele in vollem Umfang erreicht. Im Vordergrund der Aufgaben werden die Beseitigung der Sekundärfaser, die Erhöhung der Primärfaserqualität und insbesondere die gute Aufschließbarkeit der Primärfaser stehen. Wir wollen entsprechend den aufgezeichneten Gesichtspunkten die Züchtung und die Saatgutversorgung nach Südeuropa oder Kleinasien verlegen. Im Zusammenhang mit diesen züchterischen Aufgaben steht auf der anderen Seite bei der Verarbeitung die Notwendigkeit, die Mechanisierung der Faserausarbeitung voranzutreiben und dafür zu sorgen, daß die Röste und Fasergewinnung auf den höchstmöglichen Stand kommen.