

VII. Originalarbeiten.

I. Mitteilungen über die Pflanzenzüchtungsarbeiten des schwedischen Saatzuchtvereins in Svalöf.

Von *A. Elofson* in Ultuna bei Upsala.

Vortrag gehalten in der Sitzung vom 10. März 1904.)

Auf Veranlassung einiger bedeutender Landwirte, unter denen besonders die Herren Grossgutbesitzer B. Welinder und Freiherr Gyllenkrok zu nennen sind, wurde im Jahre 1886 in Schonen (Südschweden) ein Verein gegründet, dessen Aufgabe sein sollte, durch systematische Veredlung unserer Kulturpflanzen neue und bessere Sorten zu züchten, um so grössere Erträge zu erzielen.

Um diese Veredlungsarbeiten auszuführen, wurde eine besondere Anstalt mit den nötigen Gebäulichkeiten und übrigen Einrichtungen gegründet, und mit der Leitung derselben schon von Anfang an ein wissenschaftlich gebildeter Mann betraut. Nachdem im Jahre 1889, auch im mittleren Schweden, ein Verein mit ähnlichen Zielen gegründet worden war, vereinigten sich bald die beiden Gesellschaften, so entstand in Svalöf, die in ihrer Art wohl einzig dastehende, durch öffentliche Mittel unterstützte Saatzuchtanstalt. Die fusionierte Gesellschaft führt nunmehr den Namen „Schwedischer Saatzuchtverein“.

Zuerst ergaben sich bedeutende Schwierigkeiten. Wie sollten die Veredlungsarbeiten ausgeführt werden, um die gestellte Aufgabe richtig zu lösen? Getreidezüchtungen wurden ja längst im Auslande in grossem Masstabe betrieben. Aber eine sichere Grundlage, auf die man weiter bauen konnte, gab es nicht, und die scheinbar richtigen Methoden, die von früheren Züchtern, z. B. von Shireff, angewendet wurden, waren vollständig in Vergessenheit geraten.

Die gewöhnliche Art des Getreidezüchtens bestand zu jener Zeit darin, dass man die besten und meistversprechenden Aehren und Rispen auswählte und von diesen wieder die besten Körner, welche dann in besonderen Versuchsgärten gesät wurden. In diesen

Gärten wurde dem Veredlungsmaterial die günstigsten Entwicklungsbedingungen geboten wie z. B. reichliche Düngung, grosser Abstand zwischen den Pflanzen u.s.w. Dann wählte man aus der Ernte diejenigen Pflanzen aus, welche die gewünschten Eigenschaften im höchsten Grade zeigten und die neue Saat wurde wieder unter denselben günstigen Bedingungen ausgeführt. Diese Art der Züchtung ist auch heute noch vielfach verbreitet.

Man wollte auf solche Weise die Entwicklung guter Anlagen begünstigen, d. h. die Bildungsanlage in eine gewisse Richtung drängen. Bei dieser Veredlung durch methodische Auswahl wurde die Veredlung mehrerer Pflanzen — aus einem Stamm — gleichzeitig betrieben.

In Uebereinstimmung mit diesen Ansichten und auf Grund der geschilderten Methoden arbeitete man in der ersten Zeit auch in Svalöf. Doch scheint es, als ob man schon von Anfang an daran zweifelte, dass durch äussere Entwicklungsbedingungen erworbene Eigenschaften als Sortenmerkmale von irgend welchem bleibenden Wert zu betrachten sind, deshalb wurde das Veredlungsmaterial in Svalöf von Anfang an unter gewöhnlichen Wachstumsbedingungen angebaut.

Auf die methodische Auswahl dagegen wurde viel mehr Sorgfalt verwendet. Um diese ältere Methode und deren Resultate mit der neuen besser vergleichen zu können, soll die methodische Auswahl in Svalöf zunächst noch etwas näher betrachtet werden.

Als Vorarbeiten zur eigentlichen Veredlung wurden mit allen erhältlichen schwedischen und ausländischen Sorten vergleichende Versuche angestellt. Nur diejenigen Sorten, welche sich für Schonen als wertvoll erwiesen, wurden dann zur Veredlung verwendet. Man wählte zuerst mit grosser Sorgfalt bis 2000 Körner aus und verwendete zu dieser Auswahl besondere Siebmaschinen, um gleichgrosse Körner zu erhalten. Auch das Diaphonoskop wurde benützt, um mit Rücksicht auf Mehligkeit und Glasigkeit der Körner ein gleichmässiges Material zu erzielen u. s. w.

Die so erhaltenen Körnerproben wurden in ge-

wöhnlichen Ackerboden womöglich gleichzeitig ausgesät, und zwar alle Körner gleich tief und gleich weit von einander. Die Zwischenräume der verschiedenen Parzellen wurden mit einer passenden Zwischenfaat besät und die jungen Pflanzen also in jeder Beziehung möglichst gleichen Bedingungen unterworfen. Dadurch suchte man es möglich zu machen, von den einzelnen Pflanzen sowohl als von den verschiedenen Parzellen vergleichbare Ergebnisse zu erlangen.

Die Hauptaufgabe war, durch Entfernung von allen Abweichungen sei es schon auf dem Felde oder dann bei der Sortierung der Ernte im Laboratorium ein möglichst gleichförmiges Schlussprodukt zu bekommen.

Im Laboratorium wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

1. Die ganzen Pflanzen wurden nach Strohbildung und Ausbildung der Aehren sortiert. Bei der zweizeiligen Gerste wurde das Diaphonoskop verwendet, um diejenigen Pflanzen, welche an den Haupt- und Nebenähren nach Mehligkeit und Glasigkeit der Körner die grösste Uebereinstimmung zeigten, auswählen zu können.

2. Die Aehren wurden nach botanischen Merkmalen untersucht und die ursprünglichen Nebenähren entfernt. Besonderes Gewicht wurde auf die Auslese der schwersten Aehren gelegt, denn es hatte sich gezeigt, dass der Gewichtsunterschied zwischen den im übrigen gleichgebauten Aehren dem Totalgewicht der Körner zuzuschreiben ist, und dass daher die schwersten Aehren auch die grössten Körner enthalten. Dann erfolgte die Bestimmung der Aehren nach der relativen Dichtigkeit, d. h. nach dem mehr oder weniger gedrängten Bau. Die Vergleichung in dieser letzten Richtung ist sehr wichtig, ja sie wurde bald zu einer der wichtigsten Gesichtspunkte der Auslese. Diese Methode, welche „Klassifikation“ genannt wurde, wird auch bei der jetzigen Veredlung als Kontrollmittel der Konstanz eines Stammes häufig angewendet. Man hat nachgewiesen, dass die relative Dichtigkeit der Aehren zur Strohfestigkeit und zur Korngrösse in einem bestimmten Verhältnisse steht, eine sehr wichtige Tat-

sache, denn diese Eigenschaften bestimmen in hohem Grade den Wert einer Getreidesorte. Endlich wurden auch die auf diese Weise erhaltenen Körner einer Sortierung unterworfen und zwar nach ihrer Stellung im Blütenstand.

Wir sehen also, dass man Jahr für Jahr durch Auslese, durch Beseitigung aller Variationen, ein möglichst gleichförmiges Material zu erhalten versuchte.

Um alle diese Arbeiten ausführen zu können, hatte man in der Anstalt zahlreiche Hilfsmittel und Apparate konstruiert, z. B. den Klassifikator, die automatische Aehrenwage, die Siebmaschine u. s. w. Die methodische Auslese ist anderswo kaum in so grossem Umfang und mit so grosser Folgerichtigkeit durchgeführt worden wie in Svalöf. Die Kosten dieser Arbeiten wurden vom Staat und von landwirtschaftlichen Vereinen bestritten und die Angestellten konnten ihre ganze Zeit ungestört diesen Veredlungsarbeiten widmen.

Wenn wir uns nun die Resultate dieser Arbeit etwas näher ansehen, so ergibt sich, dass die Ergebnisse der aufgewendeten Mühe nicht in dem gewünschten Masse entsprachen. Zwar lernte man die verschiedenen Getreidesorten, ihre Eigenschaften und Entwicklungsmöglichkeiten besser kennen, was auch der Getreidekultur wieder zu Gute kam. Aber konstante neue Sorten wollten nicht entstehen, weil immer wieder Variationen auftraten. Durch unaufhörliches Wegnehmen der Produkte von schlechten Anlagen, war es innerhalb eines begrenzten Zeitraumes nicht möglich, die schlechten Anlagen selbst auszumerzen. Ebensowenig aber war es möglich einer Sorte andere Eigenschaften, als die von der Natur selbst hervorgebracht, aufzuzwingen.

Das Wort Veredlung klingt ja sehr anziehend, und einem bestimmten Stamm Eigenschaften, die er vorher nicht besass, anzuzüchten, das wird heute noch von vielen als die Hauptaufgabe der Pflanzenveredlung angesehen. Nach diesen Grundsätzen wird auch heute noch die Pflanzenzüchtung betrieben. In Svalöf ist dies jedoch seit mehr als zehn Jahren nicht mehr der Fall.

Professor Hjalmar Nilsson, der damalige und auch jetzige Leiter der Anstalt, sagt im Zusammenhang mit dem Uebergang zu der neuen Methode:

„Schon zur Zeit als ich noch von der Durchführbarkeit der methodischen Auslese überzeugt war, bezweifelte ich, dass es möglich sei, Getreidepflanzen Eigenschaften, die sie vorher nicht besaßen, aufzuzwingen, so z. B. der schwachhalmigen Chevaliergerste ein steifes Stroh zu geben. Nachdem ich diesen Zweifel als durchaus berechtigt gefunden hatte, zog ich daraus den Schluss, dass der Veredler wohl auf nichts anderes bauen kann, als was die Natur in der gewünschten Richtung in mehr oder weniger ausgeprägten Anlagen selbst bietet. Diese Anlagen kann der Züchter verstärken oder wenigstens fixieren.

Im Jahre 1890 wurde meine Aufmerksamkeit auf die vielen Varietäten unter unseren Getreidesorten gerichtet, welche ich entgegen meiner Vermutung bald so zahlreich vorfand, dass ich schon bei der Jahresversammlung von 1892 in Svalöf auf den Versuchsfeldern 1000 verschiedene Nummern vorweisen konnte.“

Die Versuche, diese Formen zu fixieren, fielen nicht besonders gut aus, indem z. B. von 120 Parzellen Winterweizen nur drei oder vier sich als vollkommen konstant zeigten, d. h. mit den Mutterpflanzen übereinstimmten. Bei der vorjährigen Auslese hatte man einige Pflanzen oder Aehren gefunden, die mit anderen unmöglich indentifiziert werden konnten und also einzeln angebaut wurden. Von diesen stammten die konstanten Formen ab. Um in dieser Richtung Klarheit zu erhalten, wurden nun eine Menge Versuche angestellt, bei denen man jeweilen von einem einzelnen charakteristischen Pflanzenindividuum ausging. Das Resultat war immer dasselbe, beinahe bei allen betreffenden Kulturen Konstanz. Die wenigen Variationen führte Professor Nilsson auf Kreuzungen oder auf zufällige, nicht erbliche Abweichungen zurück.

Diese Ergebnisse bedingten in Svalöf einen vollständigen neuen Arbeitsplan. Seit 1893 werden die bei der methodischen Auswahl gebrauchten Hilfsmittel nur noch zur Kontrolle der Konstanz der neuen Sorten

verwendet, so z. B. die Klassifikation nach der Aehren-dichte u. a. m.

Rein botanische Charaktere wurden mit der neuen Methode als Auswahlmerkmale gebraucht; so ging man zur Separat-Kultur einzelner Zuchtpflanzen über. Damit war auch die Aufmerksamkeit ganz und gar auf die einzelne Pflanze in all ihren Eigenschaften gerichtet. Die Pedigreekultur ist dabei das Hilfsmittel, um den bei der Mutterpflanze vorhandenen Typus zur Konstanz zu bringen. Sie besteht darin, dass man jährlich von derjenigen Form, die man fixieren will, eine typische Pflanze auswählt und deren Körner aussät; also eine Zucht in gerader Linie mit den Nachkommen eines einzigen Individuums. Diese Pedigreekultur ist das unentbehrlichste Hilfsmittel dieser Art Getreidezüchtung.

Früher war es niemals möglich, eine so grosse Gleichförmigkeit zu erhalten wie durch eine richtige Benützung der Pedigreekultur. Der Pflanzenzüchter hat in ihr ein Mittel, durch das es ihm möglich sein dürfte, fast alle bei den Pflanzen vorkommenden Eigenschaften zur Konstanz zu bringen. Die Bedeutung dieser Tatsache kann wohl nicht überschätzt werden, denn es ist ja unmöglich, eine Pflanzenform richtig zu beurteilen, wenn sie in ihren Eigenschaften nicht konstant ist. Ja nicht nur um den praktischen Wert einer Sorte richtig beurteilen zu können, müssen wir konstante Rassen züchten, auch das Studium der Empfänglichkeit der einzelnen Sorten für Pflanzenkrankheiten muss unbedingt mit konstanten Sorten arbeiten. Denn es hat sich gezeigt, dass scheinbar übereinstimmende Formen z. B. Rost gegenüber, sich sehr verschieden verhalten können.

Während der Züchtung von Getreide und Hülsenfrüchten hat man in Svalöf ihre verschiedenen Eigenschaften und ihre Korrelation nach allen Richtungen kennen gelernt.

Es zeigte sich jedoch bald, dass je grösser das Material, desto schwieriger auch dessen Beherrschung wurde. Man versuchte daher eine praktische systematische Einteilung der Formen der verschiedenen

Getreidearten durchzuführen, was auch Dank den eingehenden Studien gelang.

Betrachten wir zunächst den Hafer. Schon lange haben die Landwirte den Hafer in Fahnen- und Rispenhafer eingeteilt. Die Formen der ersten Gruppe stimmen auch in ihren wichtigeren Eigenschaften überein. Unter dem Rispenhafer hingegen fand man Formen, die sowohl betreffend rein botanischer als auch praktischer Eigenschaften von einander ebenso grosse Unterschiede aufwiesen als Fahnenhafer und gewisse Rispenhaferformen, und zwar war es möglich nach dem Bau der Rispe, mit dem eine Menge andere Eigenschaften zusammenhängen, den Rispenhafer in vier charakteristische Typen einzuteilen.

Zuerst beobachtete man die extremen Formen mit Steifrispe und Schlaffrispe, und wenn wir sie etwas näher ansehen, müssen wir wohl zugestehen, dass sie als Repräsentanten verschiedener Typen angesehen werden dürfen.

Steifrispenhafer hat eine ziemlich kurze, etwas einseitige Rispe, der Halm ist steif. Die steifen Rispenäste sind schief aufgerichtet, jedes Aehrchen, namentlich die äusseren, besitzt 2--3 Körner. Diese sind gross, voll, mehr oder weniger oval und stumpf zugespitzt. Mehrere Untersuchungen haben bestimmt nachgewiesen, dass mit der Tendenz zur Ausbildung von drei Körnern in jedem Aehrchen auch die Tendenz zu reichen Erträgen und guter Qualität zusammenfällt.

Der Schlaffrispenhafer dagegen hat einen schwachen Halm und eine mehr pyramidale, ärmere Rispe mit kurzen, schwachen, etwas hängenden Rispenästen. Die Körner, 2-1 in jedem Aehrchen, sind klein, oval und voll. Der Ertrag dieser Formen ist meistens klein.

Auch noch zwei weitere vollkommen charakteristische Typen hatte der Rispenhafer aufzuweisen, nämlich Sperr- und Gross-Rispenhafer.

Es sei nur darauf hingewiesen, dass die Sperrrispe allseitig gleichmässig entwickelt ist, dass die ziemlich langen, spröden Rispenäste gerade aus oder schief empor abstehen und dass die Körner, 1-2 pro Aehrchen, dick und wie es direkt vom Schwedischen

übertragen heisst, „geschlossen“ sind, d. h. sie sind von der Deckspelze fast vollständig umschlossen. „Offene“ Körner sind dagegen solche, bei denen die Deckspelze nur wenig über die Vorspelze hinübergreift, so dass diese also zum grössten Teil sichtbar ist.

Die Grossrispe dagegen hat lange, sehr spitzige, magere Körner, 3—1 pro Aehrchen. Die Formen dieser beiden Typen sind meistens sehr früh reif und wenig ertragreich.

Die Formen des Fahnenhafers sind steifstrohig und für gewöhnlich spätreifend. Jedes Aehrchen liefert nur 2—1 Körner, ihre Qualität ist nicht so gut als bei Steifrispenhafer, der die meisten, guten Formen liefert. Innerhalb jeden Typus lassen sich übrigens weiss- und schwarzkörnige Formen unterscheiden.

Auch die anderen Getreidearten, wie auch Erbsen und Wicken sind in Svalöf in dieser Weise einer systematischen Gruppierung unterworfen worden.

Nach dem verschiedenen Bau der Aehre werden z. B. 7 Weizentypen unterschieden u. s. f. Die zur Veredlung aufgenommenen Formen werden in die erwähnten Systeme eingereiht, dies ist von grossem Wert, denn dadurch wird die Arbeit vereinfacht, das Material übersichtlicher und was das wichtigste ist, es wird durch dieses Verfahren möglich, die Formen sicher zu beurteilen.

Damit erhalten denn auch diese Systeme die Bedeutung von Auswahlprinzipien, denn man kennt ja im grossen die Leistungsfähigkeit der Formen verschiedener Gruppen. Die äusseren Merkmale dienen als Leitungsmerkmale, um gewisse, bestimmte Eigenschaften zu erreichen.

Es ist nämlich immer deutlicher geworden, dass gewisse praktisch wichtige Korrelationen zwischen äusseren Formenmerkmalen und inneren Bildungsanlagen vorkommen, deren Kenntnis für den Veredler sehr wichtig ist. Will man z. B. frühreifende Erbsensorten züchten, so wählt man solche Pflanzen aus, die unterhalb der ersten Blüte nur wenige Internodien haben: je geringer die Zahl der Internodien, desto

frühreifer ist die Sorte, und gilt es Hafersorten zu bekommen, welche Steifstrohigkeit mit grossem Ertrag und guter Qualität vereinigen, so kann man durch den Bau der Rispe schon von Anfang an von solchen Formen ausgehen, unter welchen die gewünschten Eigenschaften am besten vertreten sind; so werden die zeitraubenden Orientierungsversuche vermieden. Die Verhältnisse zwischen Aehrendichte bei Weizen und Gerste, Bau des Halmes und Qualität der Körner sind dabei auch nicht zu vergessen.

Dies, einige der gewöhnlichsten Beispiele von Korrelationen.*)

Aus den Erfahrungen, die man in Svalöf gemacht hat, ergibt sich somit, dass man trotz der besten Hilfsmittel und der grössten Sorgfalt keine befriedigenden Resultate erhielt, so lange man sich auf die Theorie stützte, nach welcher alle Veränderungen durch äussere Einwirkungen hervorgerufen werden sollen. Durch diese alte Methode ist so viel ich weiss gar keine samenbeständige Abänderung erzielt worden. Mit der von Professor Nilsson durchgeführten Methode — die auch im Auslande als Svalöfermethode bekannt ist — ist es dagegen den Pflanzenzüchtern leicht möglich, die Variationen der einzelnen Arten zu beobachten, sie zu studieren und die besten Produkte dieses Variationsvermögens für die Kultur nutzbar zu machen.

Es wurde bereits vom Uebergang zur Reinkultur, bei der man von einzelnen Individuen ausgeht (Pedigree-Kultur), gesprochen. Man wollte die grosse Menge verschiedener Formen, aus denen unsere gewöhnlichen Getreidesorten bestehen, reinzüchten und zur Konstanz bringen, um auf diesem Wege womöglich konstante, neue und bessere Sorten zu erreichen.

Es zeigte sich bald, dass es durch eine richtige Anwendung der Pedigreekultur leicht möglich ist, die Formen zu fixieren; und bald hatte man eine grosse Zahl konstanter Formen erhalten.

*) Siehe auch: Der Wettbewerb der dänischen und der schwedischen Landwirte mit Deutschland von Prof. Dr. A. Stutzer und Prof. Dr. P. Gisevius. (Stuttgart 1904, Eug. Ulmer).

Dass diese Formen nicht nur zufällige, individuelle Variationen waren, ergab sich aus der Beobachtung, dass dieselben ihre, ihnen eigentümlichen Charaktere gar nicht, auch nicht unter dem Einfluss verschiedener äusserer Bedingungen änderten. Die durch zufällige oder künstliche Kreuzung hervorgerufenen Abarten zeigten dagegen immer eine sehr starke Neigung zur Variation, die sich nur schwer bekämpfen liess.

Als Hugo de Vries seine „Mutationstheorie“ veröffentlichte, erkannte man in Svalöf bald, dass die gezüchteten Sorten den De Vries'schen Mutationen entsprechen und dass man bereits schon seit dem Jahre 1893 diese Theorie praktisch verwertet hatte, ohne über deren wissenschaftliche Bedeutung klar zu sein. Immerhin hatte man während der Zeit gute Gelegenheit gehabt, die Eigenschaften und das Verhalten der neuen Formen kennen zu lernen, sei es in den Pedigreekulturen, sei es an den Kulturen auf den Feldern der Landwirte.

So konstant wie man die gewonnenen Formen wünschte, so konstant waren sie auch. Doch machte man weiter die interessante Entdeckung, dass auch die vollkommen konstanten Pedigreeformen nach längerer oder kürzerer Zeit plötzlich wieder neue, einzelstehende Formen liefern können: so ist die Möglichkeit einer weiteren Veredlung auf Grundlage der schon gezüchteten Formen gegeben.

Später hat man auch auf diesem Wege sehr interessante und wertvolle Resultate erreicht. Ich möchte noch einige spezielle Beispiele aus den Züchtungsarbeiten in Svalöf und für die Konstanz der gewonnenen Formen anführen. Ein besonders schönes Beispiel dieser Art sind die Wicken. Sie demonstrieren auf ausgezeichnete Weise, namentlich einen der vielen konstanten Charaktere, wodurch man die entstandenen Formen unterscheiden kann, nämlich die Körnerfarbe. Es scheint aber, als ob neu entstandene Formen sich immer von der Mutterform durch mehrere Abänderungen unterscheiden.

Die gezüchteten Wickenformen gehören alle trotz der ausserordentlich grossen Verschiedenheit ihrer

Samenfarbe*) zu der Art *Vicia sativa*. Dr. Tedin, der sich mit Züchtung der Hülsenfrüchte beschäftigt, hat sowohl für Erbsen als für Wicken ein System aufgestellt und jeder Formengruppe einen bestimmten botanischen Namen gegeben. Hoffentlich wird man von den interessanten Untersuchungen Tedins auf diesem Gebiet auch bald in deutscher Sprache etwas erfahren können.

Bei der Veredlung der schwedischen Landweizen, der immer lockere Ähren hat, ist es ein stetes Bestreben, Formen mit dichteren Ähren zu bekommen wegen des steifen Strohes. Dies ist auch gelungen, und zwar hat man aus Formen, die eigentlich schon konstant waren, solche mit dichten Ähren bekommen, die teilweise auch vermehrt und der Muttersorte in mehreren Beziehungen weit überlegen sind (z. B. 0319 Svalöfer Kottweizen).

Ein anderes, interessantes Variationsbeispiel zeigt die Stammtafel der Weizensorte 0608. Ursprünglich aus Shireffweizen hervorgegangen, hat diese Form eine Menge Variationen gegeben, die jetzt teilweise als selbständige Sorten vermehrt worden sind, um im Grossen geprüft zu werden.

Wie für den Weizen, so lassen sich Beispiele auch für die übrigen Getreidearten anführen. Ein sehr interessantes Beispiel ist z. B. der Svalöfer Goldregenhafer (0386), eine gelbkörnige, konstante Pedigreesorte, die schon mehrere Jahre in Schweden und Deutschland von den Landwirten gebaut wird. Diese Sorte hat nach einigen Jahren an mehreren Orten neue schwarzkörnige Formen gegeben, was viel Freude machte, da man bei uns schon lange eine dem Goldregenhafer nahe stehende Schwarzhafersorte wünschte. So entstand z. B. die Form 0407, die mit einem Male vollkommen konstant war. Diese Form hat seit ihrer Entstehung gar keine Variationen gegeben. Die Mutterform hingegen hat seitdem mehrere weitere neue Formen

*) Diese Wickenzüchtungen, sowie die im Folgenden genannten Getreideformen wurden vom Vortragenden vorgewiesen.

hervorgebracht, von denen ich z. B. die Form 0408 (schwarzer Goldregenhafer) nennen will, die auch nur ein einziges Mal aufgetreten ist. Auch Formen, die ganz neuen Typen zugehören, sind aus dem Goldregenhafer entstanden.

Auch bei andern Hafersorten zeigte sich die gleiche Erscheinung. So ist aus der alten, sehr konstanten weisskörnigen Sorte Ligowohafer eine hellbraunkörnige Form entstanden, die seit ihrem ersten Anbau auch noch nie variiert hat.

Die alten Sorten kommen also bei der Svalöfer Veredlung gar nicht als solche in Betracht, denn sie zerfallen immer in viele verschiedene botanische Formen. Je umfassender das Material ist, desto grösser natürlich auch die Möglichkeit, etwas wertvolles zu bekommen.

Eine Beurteilung des bei der Züchtung sich ergebenden Materiales muss auf eingehende wissenschaftliche und praktische Studien der betreffenden Pflanzenart gegründet werden. In Svalöf sind die Veredlungsarbeiten deshalb so geordnet, dass jeder Mitarbeiter seine bestimmte Pflanzenart zu bearbeiten hat.

Dass botanische Merkmale bei dieser Methode so zu sagen grundlegend sind für die Auswahl, das dürfte als eine Garantie dafür angesehen werden, dass die neuen Sorten selbständige botanische Formen sind, welche von den wechselnden Wachstumbedingungen nicht beeinflusst werden, und es hat sich auch bei dem Anbau im Grossen gezeigt, dass diese Pedigree-sorten sich ganz anders verhalten als die alten Sorten, welche aus mehreren, unbekanntem Formen bestehen. Abgesehen davon, dass diese letztern viel variieren wegen Kreuzbefruchtungen zwischen den verschiedenen Formen innerhalb einer Sorte, ändern sie auch leicht den Charakter je nach den Wachstumsbedingungen. Alle die Formen, aus denen sie sich zusammensetzen, können ja nicht gleichmässig beeinflusst werden von den verschiedenen Wachstumsbedingungen, unter welchen sie gebaut werden müssen.

Nachdem ich so einige Mitteilungen über die Entwicklung der Pflanzenveredlungsarbeit in Schweden gegeben habe, aus denen auch die theoretischen Grundsätze der jetzigen Methode hervorgehen sollen, möchte ich noch etwas über die praktischen Ausführungen der Arbeit mitteilen, wie sie sich jetzt gestaltet.

Auf dem Felde haben wir also:

1. Die neuen Pedigreekulturen, in welchem jede Nummer Nachkommen nur einer einzigen Pflanze enthält. Diese umfassen jede für das betreffende Jahr geprüfte Sorte mit mindestens einer Parzelle; in stetig fortlaufender Fortpflanzung bilden sie den Schlüssel zum Filieren der Formen. Hierher gehört auch die Fortzüchtung der Kreuzungsprodukte, wie auch alles neue und unbekanntes Material, welches aber nicht weiter vermehrt wird, falls es nicht wenigstens ebensogut befunden wird wie dasjenige, welches schon zur Verfügung steht.

2. Die Kontrollparzellen. Hier werden nur die Sorten, welche durch Kultur Erfolg versprechen angebaut; alle Parzellen sind in dieser Versuchsserie gleichgross und gestatten also einen ersten Vergleich der Sorten der gleichen Gruppe miteinander: das Beurteilen der Gleichförmigkeit, der Konstanz und der Ertragfähigkeit, mit anderen Worten, den Grad der schon erreichten Veredlung.

Das Säen der beiden letzterwähnten Versuchsserien geschieht durch Anwendung des Markör („Marqueur“). Die Körner werden durch diesen Apparat gleichweit von einander und gleichtief ausgesät. Die Grösse der Pedigreeparzellen ist von der Anzahl Körner der Pedigreepflanze abhängig, die in der Regel alle ausgesät werden. Die Kontrollparzellen hingegen sind alle gleichgross und werden mit 600 Körnern besät. Infolgedessen kann man die verschiedenen Parzellen leichter vergleichen. Während der Vegetationszeit werden die Eigenschaften der Sorten möglichst vollständig notiert. Für gewisse Eigenschaften braucht man besondere Punktiersysteme, was nicht nur die Arbeit erleichtert, sondern auch ermöglicht, bei einer Zusammenstellung einen deutlichen

Ueberblick über die relativen Verhältnisse der Sorten zu bekommen.

Die Pedigree- und Kontrollparzellen werden so geerutet, dass man die ganzen Pflanzen mit den Wurzeln einsammelt. Sie werden sodann in Bündel gebunden, nummeriert und aufbewahrt, bis man sie in den Laboratorien untersuchen kann. Diese Arbeit, die wir in Svalöf Sortierung des Materials nennen, ist die wichtigste Arbeit der Veredlung. Auf die Einzelheiten dieser Arbeit näher einzugehen, würde hier zu weit führen.

Die Hauptsache ist, dass das Pflanzenmaterial Pflanze für Pflanze untersucht und mit Proben von früheren Jahrgängen verglichen wird. Alles, was man beobachtet, wird notiert; hierbei werden auch neue Pedigreepflanzen ausgewählt. Jedes Jahr werden Pflanzen und Körnerproben aller Pedigreestämme, sowohl als deren Abweichungen, für die Sammlungen genommen, und es ist dies eine vorzügliche Vervollständigung des Stammbuches, wodurch es z. B. möglich wird, die ganze Entwicklung einer Sorte zu überblicken.

Hiebei dürfte es auch am Platze sein, zu erwähnen, dass jede Form die weiter verarbeitet wird, eine bestimmte Stammbuchnummer bekommt, die auch zugleich als Name der Form gilt. Um diese Nummer nicht mit andern zu verwechseln, fängt jede Stammbuchnummer mit einer Null an; dann folgt eine Zahl deren erste Ziffer den Typus innerhalb der Getreideart angibt, und die folgenden deren Platz innerhalb des Typus. Auf solche Weise ist es leicht möglich, vollständige Ordnung in diesem jetzt sehr reichhaltigen Materiale zu halten.

Formen, die bei diesen Versuchen etwas Gutes versprechen, werden dann vermehrt, um in die vergleichenden Versuche zu kommen, welche eine besonders wichtige Abteilung zur Beurteilung des praktischen Wertes der Sorten bilden. Für diese vergleichenden Versuche werden immer ziemlich viele neue Sorten, dazu aber auch als Vergleichmaterial, andere gewöhnlich nicht rein gezüchtete Sorten des Handels gebaut. Jede Parzelle der vergleichenden Ver-

suche ist 50 Quadratmeter gross. Eine und dieselbe Sorte kommt immer in drei besonderen Serien vor, aus Rücksicht auf möglicherweise vorkommende Verschiedenheiten des Bodens. Das Säen wird mit gewöhnlichen Säemaschinen bewerkstelligt. Alle Versuche werden in Svalöf in gewöhnlichem Ackerboden ausgeführt, und zwar so, dass die verschiedenen Kulturgewächse auf den Platz kommen, wo sie der Reihe des Ackerbausystems nach sein sollen. Zwischen Parzellen aller Arten, die 1,5 bis 2,5 Meter von einander getrennt sind, wird eine Zwischensaat gebaut. Hierdurch wird es möglich, die sonst so verdriesslichen Randpflanzen zu vermeiden.

Das Material der vergleichenden Versuche wird mit der Sense geerntet, und der ganze Ertrag kommt in nummerierte Säcke hinein und kann so aufbewahrt werden bis man Zeit hat zum Abdreschen. Der Ertrag wird natürlich genau gewogen, nach bestimmten Methoden analysiert, und die Resultate jedes Jahr zusammengestellt.

Solche vergleichende Versuche werden in Schweden in mehreren Stationen gemacht. Es ist dies für uns besonders notwendig, da die klimatischen Verhältnisse des Landes sehr verschieden sind. Erst wenn mehrjährige Resultate dieser Versuche vorliegen, darf man ein Urteil über die Sorte aussprechen, und wenn die Resultate gut sind, geht die Sorte an die „Allgemeine schwedische Saatgut-Aktiengesellschaft“ über. Sie wird da unter Kontrolle des schwedischen Saatzuchtvereins vermehrt und verbreitet.

Zu bemerken ist, dass dann alle Sorten immerwährend unter ihren gegebenen Stammbuchnummern als Pedigreekulturen auf den Versuchsfeldern vorkommen. Die im grossen gebauten Sorten werden oft mehr oder weniger mit anderen gemischt, und es ist dann notwendig, neues Material zugänglich zu haben.

Zusammenfassend möchte ich nochmals nach der Zeitschrift des schwedischen Saatzuchtvereins die Hauptzüge der Veredlungsarbeit in Svalöf aufzählen:

1. Von jeder Getreidesorte werden so viele einzelne Mutterpflanzen wie möglich ausgelesen und aus

ihnen durch Pedigreekultur eine entsprechende Anzahl verschiedener Formen fixiert, welche dann

2. in leicht erkennbaren, natürlichen Gruppen (Systemen) zusammengestellt werden und

3. in alljährlich vorgenommenen Anbauversuchen auf dem Felde vergleichenden, praktischen Prüfungen unterworfen werden um

4. dadurch die besten Sorten ermitteln zu können, welche dann

5. für Anbau im Grossen vermehrt werden.

Ueber die Resultate der neuen Methode brauche ich nicht viel zu sagen. Im Jahre 1892 hat man den neuen Weg zuerst eingeschlagen und jetzt werden schon mehr als zwanzig neue Sorten in Schweden sowohl als auch im Auslande von den Landwirten gebaut. In Deutschland, Frankreich und auch in der Schweiz werden Versuche mit Svalöfersorten angestellt; die grosse Menge von Landwirten und Männer der Wissenschaft aller Kulturstaaten die Svalöf besuchten, deuten darauf hin, dass diese Arbeit allgemeine Aufmerksamkeit erregt hat.

Als die besten Resultate dieser Arbeit möchte ich jedoch, abgesehen von dem grossen Sortenmateriale, das man erhalten hat, bezeichnen die Kenntnisse und Erfahrungen über die Gesetze der Variation und Vererbung der zur Züchtung verwendeten Pflanzen und die Züchtungsmethode, die dadurch bei uns gebräuchlich geworden ist und auch im Auslande, besonders in Amerika, mit Erfolg verwertet wird.

Ein ziemlich grosser Apparat ist jedoch notwendig um eine solche Arbeit durchführen zu können, und dass dies bei uns in Schweden der Fall gewesen ist, verdanken wir der ausgiebigen Unterstützung durch staatliche und private Mittel.

Ausser Professor H. j. Nilsson und Dr. H. Tédin, von denen wir schon gehört, sind in Svalöf auch die Doktoren H. Nilsson-Ehle, J. Walldén und H. j. Möller tätig. An der Landw. Hochschule Ultuna zu Upsala ist eine Filiale eingerichtet, deren Arbeit dem Sprechenden anvertraut ist,

Von und mit diesem Jahre (1904) werden die Arbeiten der Saatzuchtanstalt in Svalöf sehr erweitert durch Anhandnahme der Züchtung von Futterpflanzen und Kartoffeln, wofür die schwedische Regierung eine bedeutende Erhöhung ihres Beitrages an die Kosten der Züchtungsarbeiten bewilligt hat.

2. Ein Beitrag zur Kenntnis der Laub- und Lebermoosflora von Sardinien.

Von Dr. Th. Herzog.

Eine sechswöchige Studienreise nach Sardinien, die ich im Frühjahr 1904 unternahm, hatte in erster Linie floristisch-geographische Ziele, die sich sowohl auf Phanerogamen, als auch auf Gefässkryptogamen, Laub- und Lebermoose ausdehnten. Um jedoch eine abschliessende, geographische Skizze aus den gesammelten Beobachtungen in Angriff nehmen zu können, bedarf es einer zweiten, ergänzenden Reise, und die definitive Zusammenfassung wird wohl noch geraume Zeit in Anspruch nehmen. Ich möchte es deshalb nicht versäumen, schon jetzt von den wichtigsten Funden meiner ersten Reise speziell die Laub- und Lebermoose zu veröffentlichen, da vielleicht doch dem einen oder andern Bryologen damit gedient sein mag. Ich habe dabei nur eine Auswahl der interessantesten, zum weitaus grössten Teil noch nicht von Sardinien bekannten Funde getroffen und werde z. B. auch meine Untersuchungen über die zahlreichen Formen aus dem Verwandtenkreis von *Trichostomum mutabile*, von dem mir ein reiches Material zur Verfügung stand, erst später in einer zusammenfassenden Arbeit publizieren. Ebenso wird Herr Dr. J. Podpëra in Olmütz, dem ich die Bestimmung der Bryumarten auch an dieser Stelle bestens verdanken möchte, seiner Zeit eine zusammenhängende Darstellung der von mir gesammelten Formen dieser schwierigen Gattung veröffentlichen. Noch bin ich Herrn R. Ruthe für die Revision und Bestimmung der Fissidensarten, den