

Jahrb. d. Ges. D. Nutzpflanzenzüchtung 484
XV, 122-127 (1969)

Reinhold v. Sengbusch

**Die Arbeiten von Sengbuschs,
dem Direktor des Max-Planck-Instituts
für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf,
und seiner Mitarbeiter in den Jahren 1926 bis 1968**

Einleitung

Meine Arbeiten und die meiner Mitarbeiter stehen im Rahmen der Nahrungs- und Futtermittelerzeugung (Eiweiß, Fett und Kohlehydrate) und der Konstoffherzeugung (Fasern). Es wird sowohl eine Quantitäts- als auch eine Qualitätsverbesserung angestrebt. Die Arbeiten beginnen an höheren Pflanzen, bei denen durch Veränderung der erblichen Eigenschaften diese Ziele erreicht werden sollen. Ferner wurden Versuche angestellt, um von der Verbesserung der Technik der Bearbeitung und von der Art des Verbrauchs her zusätzlich die Quantität und die Qualität der Nahrungs- und Futtermittel zu verbessern. Neben den höheren Pflanzen werden niedrigere Pflanzen (Pilze) und Tiere in züchterische Bearbeitung genommen und deren Haltung bzw. Kultur verbessert. Auch der Mensch wird in die Untersuchungen einbezogen. Es werden Probleme der Gesundheit (Auflösung von Nierensteinen in der Niere), Probleme der Auslese auf Leistung (mathematische Begabung) und allgemeine Probleme der Auslese des Menschen bearbeitet. Man beschäftigt sich auch mit den Grundlagen (Schema) des Fortschritts, den Problemen der Organisation der Forschung und dem Aufwand und Effekt bei der Forschung.

Entstehungsgeschichte einer neuen Kulturpflanze

(Mitarbeiter: ZIMMERMANN)

Auf den leichten Böden der Mark Brandenburg wurden Roggen und Kartoffeln angebaut. Beides sind sehr eiweißarme Kulturpflanzen. Es bestand der Wunsch, um die Futterbasis der Betriebe zu verbessern, auch eine eiweißreiche Kulturpflanze zur Verfügung zu haben. Lupinen, insbesondere Lupinus luteus, die sehr eiweißreich sind, gedeihen auf diesen Böden, sind aber als Futterpflanze ungeeignet, da ihr hoher Alkaloidgehalt eine Ursache für den bitteren Geschmack und ihre Giftigkeit ist. Als echte Wildform hat sie auch andere Eigenschaften, die der Lebenserhaltung der Wildart dienen (Hartschaligkeit der Samen, langsame Jugendentwicklung, Platzen der Hülsen). Wollte man Lupinus luteus als Kulturform nutzen,

mußte sie folgende Eigenschaften haben: Alkaloidfreiheit; Weichschaligkeit der Samen, so daß ein guter Aufgang der Saat gesichert ist; schnelle Jugendentwicklung, der Unkrautunterdrückung wegen; Nichtplatzen der Hülsen, damit die Ernte nicht gefährdet ist. Im Rahmen der Genetik konnte gezeigt werden, daß Mutationen fast aller Eigenschaften auftreten, so daß man postulieren konnte, daß in den Wildlupinen Mutanten mit den Eigenschaften auftreten, die den gesteckten Zielen entsprechen. Mit Hilfe geeigneter chemischer und physiologischer Methoden wurden nacheinander die Mutanten mit den gewünschten Eigenschaften gefunden. Alkaloidfreie Individuen etwa 1 auf 20 000 bis 1 auf 1 Million; weichschalige Mutanten etwa 1 auf 1 000; Individuen mit schneller Jugendentwicklung Mutanten mit nichtplatzenden Hülsen 1 auf 10 Millionen. Nachdem diese Mutanten gefunden worden waren, setzte die Kombination der Eigenschaften ein, so daß heute Sorten von *Lupinus luteus* vorliegen, die folgende Eigenschaften besitzen: Alkaloidfreiheit, Weichschaligkeit, schnelle Jugendentwicklung, nichtplatzende Hülsen und Weißsamigkeit. Durch die Kombination dieser Werteigenschaften war der Schlußstrich der Umwandlung der Wildform *Lupinus luteus* in eine Kulturform vollzogen. Nach diesem Lupinenmodell sind im Laufe der letzten Jahrzehnte entsprechende Arbeiten auch an anderen Objekten durchgeführt worden.

Unter anderem fanden wir beim Tabak Mutanten mit einem geringen Alkaloidgehalt (Nikotingehalt). Die nikotinarmer bzw. nikotinfreie Sorte hat aber keinen Eingang in die Herstellung von „Gesundheitszigaretten“ gefunden.

6000.000 ha Polen u. UdSSR *Milch guano*

*Verwertung von positiven Eigenschaften
von Wildformen für Kulturformen*

(Mitarbeiter: DIERKS, REIMANN-PHILIPP)

Unser normaler Roggen ist einjährig. Bei Winterroggen erfolgt die Aussaat im Herbst, im darauffolgenden Jahr die Samenernte. Es gibt bei Roggen eine Wildform (*Secale montanum*), die perennierend ist und die man, wenn sie ausgesät ist, jährlich beernten (Samen) und auch fortlaufend für die Grünfüttertergewinnung nutzen kann. Gelänge es, die Eigenschaft Perennierfähigkeit mit den Eigenschaften des Kulturroggens zu vereinen, so könnte man die positiven Eigenschaften Perennierfähigkeit mit den anderen positiven Eigenschaften, hoher Ertrag, hohes Tausendkorngewicht u. a. kombinieren. Den Mitarbeitern DIERKS und REIMANN-PHILIPP ist die Realisierung dieses Zieles gelungen. Es sei erwähnt, daß die Erreichung dieses Zieles nur durch Überwindung großer Schwierigkeiten gelang. Die beiden Genome, das des Wildroggens und das

Es besteht heute die Möglichkeit, viele 1 000 Karpfen täglich auf Grätenzahl hin zu untersuchen, in der Hoffnung, Individuen zu finden, die keine oder eine verringerte Anzahl von Zwischenmuskelgräten haben. Die züchterischen Arbeiten sind erfolgreich nur dann durchzuführen, wenn man den Karpfen auch unter ständiger Kontrolle halten kann. Es gelang, den Karpfen in Aquarien zu halten, und zwar entgegen dem Freiland-Fisch-Wasser-Verhältnis von 1 : 20 000 (kg) in einem Verhältnis von 1 : 300. In Aquarien wächst der Karpfen bei Verwendung von warmem Wasser zwischen 20 und 30° C das ganze Jahr über, wird früher geschlechtsreif als im Freilandteich, und der züchterische Vorgang verkürzt sich damit um mehr als die Hälfte. Bei Paaraachkommenschaften zeigen sich große Wachstumsunterschiede zwischen den einzelnen Nachkommenschaften, so daß man hoffen kann, Eltern auslesen zu können, deren Nachkommen eine besondere Frohwüchsigkeit aufweisen.

Es dürfte möglich sein, Karpfen in warmem Industrieabwasser (Kühlwasser) ganzjährig zu halten und ein ähnliches System wie bei Hühnern, d. h. eine industrielle Karpfenhaltung zu betreiben. Das, was beim Karpfen als Modell erarbeitet worden ist, wird sich dann auch auf andere Fischarten, insbesondere die Qualitätsfische des Amazonas, übertragen lassen. Wenn man ihnen ein ganzjährig warmes Wasser bieten wird, werden sie auch in unseren Breiten vermutlich gute Zuwachsraten aufweisen.

Welternährung

Es gibt Länder mit einem Überschuß und solche mit einem Mangel an Nahrungsmitteln. Die Probleme der Welternährung in den „Mangelländern“ müssen zweiseitig gesehen werden, einmal vom Standpunkt der Produktion von Nahrungsmitteln, deren Steigerung technisch möglich ist, aber vom Psychologischen her das Wollen voraussetzt, zweitens von der Steuerung der Bevölkerungszahl her, die auch technisch möglich ist, aber ebenfalls das Wollen zur Voraussetzung hat. In beiden Fällen hängt die ausreichende Versorgung der Weltbevölkerung mit Nahrungsmitteln nicht so sehr vom Können, sondern vom Wollen ab, d. h. von psychologischen Faktoren.

Nierensteinauflösung

(Mitarbeiter: BROZINSKI, TIMMERMANN)

Es wurde auch ein medizinisches Problem, die Auflösung von Nierensteinen in der Niere, bearbeitet. Durch ein calciumlösendes Mittel gelang es, bei Dauerspülung der Niere über einen doppelläu-

Jahrzehnte neue Erdbeersorten gezüchtet werden, deren Früchte eine hervorragende Gefriereignung zeigen. Außerdem wurden Sorten entwickelt, die neue Eigenschaften für den Anbau besitzen, d. h. ackerfest sind (im Gegensatz zu den Erdbeersorten, die nur unter besten Gartenverhältnissen gut gedeihen). Die Sorte SENGANA kam in ganz Nordeuropa zu einer weiten Verbreitung von rund 70% des gesamten Anbaues.

Champignonzüchtung und -anbau

(Mitarbeiter: FRITSCHKE, LEMKE, HUHNKE)

Der Champignon wird, ausgehend von der Kultur in Frankreich, heute in aller Welt angebaut, und zwar nach einem klassischen Verfahren, bei dem Pferdemist kompostiert und anschließend pasteurisiert wird. Dieses Material wird mit Champignonmycel beimpft. Etwa 5 Wochen nach der Beimpfung und anschließendem Decken mit Erde beginnt die Fruchtkörperernte. Es konnte ein neues Anbauverfahren entwickelt werden, bei dem organische Substanz (Kohlehydrate und Eiweiß) ohne Kompostierung die Grundlage des Nährsubstrates bilden. Dieses Nährsubstrat wird autoklaviert (sterilisiert) und anschließend steril mit Champignonmycel beimpft und bis zum völligen Durchspinnen des Mycel durch das Substrat steril kultiviert. Heute ist dieses etwas aufwendige Verfahren, das aber sehr hohe Erträge bringt, im Versuchsstadium bereits durch ein neues abgelöst, bei dem die "Sterilität" im Anschluß an die Autoklavierung durch Bakterien, die in das Substrat eingeimpft werden, erreicht wird.

Die normalen Fruchtkörper bestehen aus Stiel, Hut, Lamellen und Sporen. Bei der Züchtung des Champignons konnte eine ganz neue Form entdeckt werden (Klumpen), die nicht mehr die alte Organisationsform der Pilze besitzt. Dieser Stamm kann nur vegetativ durch Gewebestückchen-Vermehrung erhalten werden. Die neue Form bietet neue Möglichkeiten des Verbrauchs: in Scheiben geschnitten und gebraten, ergibt sie vegetarische Schnitzel.

Tierzüchtung und -haltung

(Mitarbeiter: MESKE)

So wie der hohe Alkaloidgehalt bei den Lupinen für die Nutzung unerwünscht ist, sind es auch die Zwischenmuskelgräten beim Karpfen. Man kann versuchen, auch diese Eigenschaft auf genetischer Grundlage zu eliminieren. Voraussetzung dafür ist, daß man eine Schnellermethodenmethode der Zwischenmuskelgräten besitzt. Eine solche wurde in Form einer neuen Röntgen-Fernsehanlage gefunden.

des Kulturroggens, unterscheiden sich durch Chromosomen-Translokationen. Diese Translokationen sind die Ursache, weshalb die F_1 weitgehend steril ist. Auf Grund cytologischer Untersuchungen und entsprechender Testkreuzungen gelang die Auslese der voll fertilen perennierenden Kulturform.

Geschlecht und Leistung

(Mitarbeiter: NEUER, HUHNEKE)

Bei Spinat, Hanf und Spargel gibt es sowohl männliche als auch weibliche Pflanzen je zur Hälfte (wie bei Säugetieren). Bei allen Pflanzen ist der Geschlechtsdimorphismus unerwünscht. Bei Hanf und Spinat sind die männlichen Pflanzen weniger wertvoll als die weiblichen, beim Spargel ist es umgekehrt. Es gelang die Fixierung der Monözie bei Hanf und Spinat auf der Basis der weiblichen Pflanzen (XX). Es handelt sich hierbei um eine Mutation in einem Chromosomenpaar, die die Ausbildung von männlichen Blüten auf weiblichen Pflanzen verursacht. Die monözische Sorte ist uniform.

Beim Spargel zeigen die männlichen Pflanzen (XY) eine höhere Leistung als die weiblichen. Man ist daher bestrebt, eine Sorte zu züchten, die nur aus männlichen Pflanzen besteht. Eine solche Möglichkeit eröffnet sich durch die Suche nach männlichen Pflanzen, die auch weibliche Blütenorgane ausbilden. Es besteht dadurch die Möglichkeit, die männlichen Pflanzen mit sich selbst zu bestäuben und in der Nachkommenschaft reinerbige YY-Männchen zu finden. Kreuzt man diese YY-Männchen mit Weibchen (XX), so erhält man ausschließlich männliche Pflanzen vom XY-Charakter. Außerdem besteht die Möglichkeit (die beim Hanf nicht realisiert werden konnte), eine reine YY-Sorte herzustellen. Bei dieser YY-Sorte müßten die männlichen Pflanzen (Übermännchen) auch wieder weibliche Blütenorgane ausbilden. Ob eine solche Sorte, die man heute nur postulieren kann, einen wirtschaftlichen Wert haben wird, wissen wir nicht.

Erdbeerzüchtung

(Mitarbeiter: JORDAN, HONDELMANN)

Als in Deutschland ein neues Konservierungsverfahren, das Tiefgefrieren, für die Konservierung von Obst und Gemüse eingeführt wurde, waren bei Erdbeeren keine Sorten vorhanden, deren Früchte sich für dieses neue Konservierungsverfahren gut eigneten. Die Früchte der bekannten Sorten waren nach dem Gefrieren und Auftauen weich, ungenügend gefärbt und zeigten einen typischen „Gefriergeschmack“. Es konnten im Laufe der letzten zweieinhalb

figen Katheter calciumhaltende Nierensteine aufzulösen (Calciumoxalat und Calciumphosphat). Diese Arbeiten werden heute in einer Klinik von einem früheren Mitarbeiter praktiziert.

Ursachen des Fortschritts

Die Ergebnisse wurden alle nach dem gleichen Schema erzielt. Erste Frage: Was wissen wir unter bestimmten Bedingungen nicht oder was wäre von Nutzen? Aus dieser Fragestellung ergibt sich die Notwendigkeit, eine Methode zu besitzen, mit der man die realisierte Zielsetzung erkennen kann. Diese Methode wird dann an der Vielgestaltigkeit zur Anwendung gebracht und, wenn in einer vorhandenen Vielgestaltigkeit die gewünschten Formen nicht enthalten sind, wird die Vielgestaltigkeit erhöht, um die Methode an dem neuen Material anzuwenden. (Beispiel Lupine: Es wäre nützlich, mehr Eiweiß zu produzieren. Die Lupine hat einen hohen Eiweißgehalt, aber Alkaloide; Methode des Erkennens der Alkaloide, Anwendung der Methode an vielen Lupinenpflanzen, Auf- findung alkaloidfreier Mutanten). Dieser Vorgang ist ein Glied der Kette, aus der alle Vorhaben der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung bestehen. Jedes Glied ergibt eine neue Ausgangsposition und damit eine neue Zielsetzung und, wenn das neue Ziel erreicht ist, fängt das Spiel von vorn an. Es kann sich wie in unserem Beispiel um Lupinen handeln, es kann sich aber auch bei der Vielgestaltigkeit um Gedanken und Ideen handeln. Dieses einfache Schema, die immer gleich ablaufende Entwicklung eines Kettengliedes und das Zusammenspiel vieler Glieder zum Aufbau der fertigen Kette, nimmt der Forschung den Nimbus und macht sie verständlich und durchschaubar.

R. v. Sengbusch, geboren in Riga, 16. Februar 1897 — promoviert 1924 zum Dr. rer. nat. in Halle an der Saale — tätig

- Mitarbeiter der*
- 1925—26 Forschungsabteilung der Kleinwanzlebener Saatzucht
 - 1926—27 Volontär im Institut für Vererbungslehre der Universität Berlin, Berlin-Dahlem
 - 1927—37 Leiter einer Abteilung im Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg-Mark
 - 1937—48 Leiter der Forschungsstelle v. Sengbusch (privat), Luckenwalde
 - 1948—58 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., Göttingen
 - 1958—68 Direktor des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf
 - ab 1969 Leiter der Forschungsstelle von Sengbusch, Hamburg-Volksdorf.