

# Die schwedische Pflanzenzüchtung - Vergangenheit und Zukunft

A. MERKER

## 1. Einleitung

Das neunzehnte Jahrhundert war eine sehr dynamische Periode in der schwedischen Landwirtschaft. Eine durchgreifende Agrarreform wurde durchgeführt mit Splitterung der alten Bauerndörfer und Errichtung von rationellen Einheiten der Bewirtschaftung. Diese öffnete Möglichkeiten für eine rasche Entwicklung. Die gesamte Ackerfläche wurde mit etwa 50 Prozent erweitert, Düngung und Dränierung steigerten die Erträge, systematische Fruchtfolgen verminderten die Brache und Holz wurde in den Geräten der Bauern durch Stahl ersetzt. Die verbesserten Transporte und der erweiterte internationale Handel machten durch europäischen Import von Getreide aus den USA und Russland den traditionellen schwedischen Export von Getreide unwirtschaftlich. Die Landwirtschaft stellte darum die Produktion auf mehr Tierhaltung um. Mehr Futterpflanzen (Futterleguminosen, Gräser, Futterrüben) kamen in die Fruchtfolge.

Ein umfassender Handel mit und Import von Saatgut, vor allem von Futterpflanzen, hat sich in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts entwickelt. Auch Getreidesaatgut wie z. B. der englische Squareheadweizen und der Deutsche Probsteierhafer wurde eingeführt. Dadurch setzte sich ein Bewusstsein über Saatgut und Sorten durch. Verschiedene Sorten hatten sehr unterschiedlichen Ertrag und auch andere Eigenschaften wie z. B. Winterfestigkeit zeigten sich als sehr variabel. In dieser Situation und auch im Lichte der intensiven internationalen Kontakte der landwirtschaftlichen Organisationen war der Gedanke an eine systematische schwedische Pflanzenzüchtung natürlich.

## 2. Organisatorische Entwicklung

Auf die Anregung südschwedischer Großbauern und Landwirte wurde 1886

das, was etwas später als der Schwedische Saatzuchtverein bekannt wurde, in Svalöv gegründet. Es war vom Anfang an ein privater Verein aber bald war auch der Staat beteiligt und bis 1980 war die Züchtung in Svalöv hauptsächlich vom Staat finanziert. Vom Anfang an hat man hier Getreide, Hülsenfrüchte und Futterpflanzen gezüchtet. Eine Organisation mit dem Saatzuchtverein als Züchtungsinstitut und der Schwedischen Saatgutgesellschaft (ab 1970 mit der landwirtschaftlichen Kooperation als Besitzer) als Verkäufer von Saatgut wurde schon in den 1890er Jahren errichtet.

1980 wurde diese Struktur reorganisiert. Svalöv AB wurde als eine private Gesellschaft mit dem Staat und SLR (landwirtschaftliche Kooperation) als gleichwertige Teilhaber gegründet. Züchtung, Saatgutproduktion und „Marketing“ wurden in einer Gesellschaft integriert. Gleichzeitig wurde die staatliche Züchtungsforschung in der Schwedischen Landwirtschaftlichen Universität (SLU) durch die Gründung einer Abteilung für Züchtungsforschung in Svalöv verstärkt. Die Firma W. WEIBULL (später W. WEIBULL AB) wurde 1870 in Landskrona als landwirtschaftlicher Betrieb gegründet. Bald hat man angefangen Futterrübensaatgut zu verkaufen und allmählich auch zu züchten. Um 1900 wurde die Züchtung auf andere Kulturen einschließlich Getreide erweitert. Die Firma war bis Ende der 1970er Jahre ein Betrieb der Familie WEIBULL. Später waren verschiedene schwedische Großkonzerne die Besitzer.

Die Züchtungsbetriebe in Svalöv und Landskrona waren während des größten Teils des zwanzigsten Jahrhunderts Konkurrenten. Beide Betriebe bauten auch in verschiedenen Ländern internationale Tätigkeiten auf. Anfang der 1990er Jahre war es allen Beteiligten klar geworden, dass der schwedische Saatgutmarkt für zwei relativ große Konkurren-

ten zu klein ist, besonders im Lichte geschärfter internationaler Konkurrenz. Es war Zeit für eine durchgreifende Strukturveränderung. 1993 hat SLR die Firma WEIBULL und die staatliche Hälfte in Svalöv AB gekauft und so wurde das heutige Svalöv WEIBULL AB mit SLR als einziger Besitzer errichtet. Die späteste Entwicklung ist das Eintreten 1999 als vierzigprozentiger Teilhaber in Svalöv WEIBULL - AB des Deutschen Chemiekonzerns BASF. Gleichzeitig hat Svalöv WEIBULL AB einen fünfzehnprozentigen Anteil des neu errichteten BASF Plant Science erworben, eine Gesellschaft für Pflanzenbiotechnologie.

Schon in den 1880er Jahren wurde Züchtung von Zuckerrüben innerhalb der schwedischen Zuckerindustrie angefangen. Die Züchtung, in Hilleshög bei Landskrona verlegt, wurde allmählich mit monogermen und triploiden Hybrid-sorten sehr erfolgreich und hat auch im Ausland große Marktanteile unter sich gelegt. Die Züchtung und Saatguttätigkeit wurde 1968 in der Gesellschaft Hilleshög AB organisiert. Die Gesellschaft wurde 1989 vom Schweizer Chemiekonzern Sandoz gekauft und ist heute ein erfolgreiches Zentrum für Zuckerrübenzüchtung und Saatgut des Konzerns Novartis.

## 3. Tendenzen

Zwei Tendenzen sind in der Entwicklung der schwedischen Pflanzenzüchtung deutlich zu sehen: Privatisierung und Internationalisierung. Die traditionell grosse Beteiligung staatlicher Interessen in der Züchtung wurde 1993 mit der Bildung von Svalöv WEIBULL AB abgeschlossen. Der Staat finanziert heute nur noch Züchtungsforschung und Züchtung von „wirtschaftlich nicht ergebigen Sorten“ für die nördlichen Gebiete des Landes.

Die Internationalisierung spiegelt sich in der schwedischen Pflanzenzüchtung auf verschiedenen Ebenen ab. Das Eintreten

**Autor:** Prof. Dr. Arnulf MERKER, SLU, Abteilung für Züchtungsforschung, Hermann Ehles v. 2-4, S-268 31 SVALÖV



der Großkonzerne Sandoz (Novartis) und BASF ist ein deutlicher Ausdruck auf der organisatorischen Ebene. Ein anderer ist, dass Svalöv WEIBULL heute Tochtergesellschaften oder Teilhaberschaften in etwa zehn Ländern in Europa und Amerika hat.

Auch der Saatgutmarkt wird internationalisiert. Ausländische Sorten sind heute viel häufiger in Schweden vertreten, was aus der *Tabelle 1* der offiziellen Prüfung und Sortenliste hervorgeht. Diese Tendenz ist auch in den Anbauflächen obwohl nicht so stark wie in der Prüfung und Sortenliste zu sehen. Schwedische Sorten waren und sind auch im Ausland erfolgreich. Die Winterweizensorten Solid und Sleipner waren z. B. auf dem dänischen und englischen Markt sehr erfolgreich.

**Tabelle 1: Prozent Schwedischer Sorten/Anzahl Sorten im Bericht der offiziellen Prüfung und in der Sortenliste 1978, 1988 und 1998.**

Offizielle Prüfung:	1978	1988	1998
Hafer	88/8	81/11	55/20
Gerste	89/18	64/22	61/33
Winterweizen	100/6	83/6	17/18
Winterraps	80/5	100/6	17/12
Sortenliste:	1978	1988	1998
Hafer	90/10	83/12	57/21
Gerste	90/20	62/29	55/40
Winterweizen	100/6	88/8	22/18
Winterraps	100/4	83/6	08/13

Mitte der neunziger Jahre hatte SVALÖV WEIBULL etwa 50 Prozent des Marktes von Sommerraps in Kanada wo jährlich mehrere Millionen ha angebaut werden. Die Sorten Legend und Legacy hatten sehr große Anbauflächen. 1996-1997 wurden die „konventionellen“ Sorten sehr schnell von herbizidtoleranten gentechnologisch hergestellten Sorten ersetzt und Svalöv WEIBULL verlor seinen grossen Marktanteil im Lande. Dies ist ein stark beitragender Faktor dazu, dass Svalöv WEIBULL einen Partner gesucht hat, wodurch man die Zugänglichkeit der Gentechnologie in größerem Umfang für die Zukunft sichern könnte. Die Zusammenarbeit mit BASF ist in dieser Perspektive zu sehen.

#### 4. Züchterische Entwicklung

Als die Pflanzenzüchtung 1886 in Svalöv anfang, waren MENDELS Arbeiten im-

mer noch unbekannt und die Züchtungsmethoden waren daher nicht sehr entwickelt. Ein deutscher Züchter, Th. BRUN von NEERGAARD, wurde angestellt und hatte in der Züchtung begrenzten Erfolg mit Methoden, die wir heute als Massenauslese zusammenfassen.

1890 übernahm Hjalmar NILSSON (1856-1925) die Verantwortung für die Züchtung und die Entwicklung der Organisation. Unter anderen wurde Pehr BOLIN, ein sehr geschickter Botaniker angestellt. Er arbeitete u. a. mit Gerstenkreuzungen. Diese Arbeit war systematisch aufgelegt. Eltern, die erste und die folgenden Kreuzungsgenerationen wurden studiert. In einem Artikel von 1897 (*Abbildung 1*) berichtet BOLIN von der Arbeit. Er stellt fest, dass die erste Kreuzungsgeneration immer von einem Typus und ohne Variation ist und dass reziproke Kreuzungen denselben Typus geben. Weiter unterscheidet er zwischen „typischen Merkmalen, die mit Notwendigkeit schon in der ersten Generation auftreten“ und „zufälligen Merkmalen, die in Kreuzungsnachkommenschaft der ersten Generation nicht einmal als Spuren, sondern erst in den folgenden Generationen auftreten“. Über die zweiten und folgenden Generationen schreibt er: „Die Formen, die hier auftreten, repräsentieren nämlich alle möglichen Kombinationen der Merkmale der Eltern und lassen sich daher mit fast mathematischer Genauigkeit im voraus berechnen“. Diese Observations und Erkenntnisse sind im Lichte der ein paar Jahre später wiederentdeckten Arbeiten MENDELS natürlich sehr interessant. Sie tragen stark zur Erklärung bei, warum man in Svalöv die im Jahre 1900 geborene genetische Wissenschaft sehr schnell in die Pflanzenzüchtung umzusetzen bereit war.

Die schwedische Winterweizenzüchtung kann als ein gutes Beispiel für die Entwicklung von Züchtungsmethoden und Sortenmaterial dienen. In der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts wurden im Lande traditionelle Landsorten und in Südschweden auch der mehr leistungsfähige aber nicht sehr winterfeste englische Squareheadweizen angebaut.

NEERGAARD hatte wie erwähnt geringen Erfolg und die Massenauslese produzierte ein paar Weizensorten die zweifelhafte Fortschritte darstellten. Die

Züchtung erlebte ihre erste Krise die durch die Einführung der „Pedigreemethode“ von Hjalmar NILSSON gelöst wurde. NILSSON führte eine konsequente Linienauslese aus dem Squareheadweizen und den Landsorten durch und konnte so in relativ kurzer Zeit neue Sorten, die deutliche Fortschritte darstellten, auf den Markt bringen. NILSSON war mit dem Dänischen Genetiker Wilhelm JOHANNSEN, der die Theorie der reinen Linien bei Selbstbefruchtern entwickelte, befreundet und hatte daher eine solide Basis für seine Züchtungsmethode. Linienauslese aus dem Squarehead produzierte z. B. die Sorten Grenadier (1898), Extra Squarehead (1900) und Bore (1902) und aus schwedischen Landsorten wurden die Sorten Sammet (1910), Pudel (1910) und Sol I (1911) selektiert.

Hjalmar NILSSON hat die Meinung stark vertreten, dass die Variation in den Landsorten praktisch unerschöpflich sei und dass züchterische Fortschritte für die Zukunft dadurch gewährleistet wären. Im Jahre 1900 übernahm Hermann NILSSON-EHLE (1873-1949) die Verantwortung für die Weizenzüchtung. Er war wissenschaftlich sehr gut orientiert und hat gleich die Bedeutung der Wiederentdeckung der Arbeiten MENDELS für die Pflanzenzüchtung eingesehen. Er entwickelte die Theorie und die Methoden der Kombinationszüchtung bei Selbstbefruchtern und trug in seiner Doktorarbeit (1909) stark zur Erklärung der Vererbung quantitativer Merkmale bei. Sein Chef in Svalöv, Hjalmar NILSSON wurde eigentlich erst mit der Sorte Pansar (1915) von der „langwierigen und komplizierten“ Kombinationszüchtung überzeugt. Die Sorte vereinigte den hohen Ertrag des Squareheads mit der guten Winterfestigkeit der Schwedischen Landsorten, was NILSSON mit der Linienauslese nicht erreichen konnte.

Bis zur Sorte Odin (1949) war die genetische Basis der schwedischen Winterweizenzüchtung das alte aus Landsorten und Squarehead bestehende Weizenmaterial. Erst mit der Sorte Starke (1959) hat sich anderes genetisches Material in den Sorten stark durchgesetzt. In der Sorte, mit der WEIBULLS den schwedischen Markt für Winterweizen von Svalöv übernahm, war ungarischer Bantkiweizen eingekreuzt. Die Sorte Ko-

## Några iakttagelser öfver vissa karaktärers olika nedärfningsförmåga vid hybridisering hos korn.

(Föredrag vid Andra Nordiska Landtbrukskongressen i Stockholm 1897).

AF  
PEHR BOLIN.

Hvad vi endast försökt framhålla är det, att en och samma form, vare sig fungerande såsom fader eller som moder, vid hybridisering med en annan viss form alltid ger en och samma afkomma i de första generationerna.

Såsom på sätt och vis en följd häraf kan betraktas det förhållandet, att samtliga plantindivider af första generationen blifva fullkomligt lika hvarandra och städse af en bestämd typ.

Typiska äro sådana karaktärer, som till sitt ursprung äro af den ålder, att de vid korsning med främmande former med nödvändighet förärfvas redan i första generationen.

Såsom tillfälliga karaktärer åter skulle vi vilja anse sådana, som i en jämförelsevis senare tid uppkommit som »spontana variationer» — efter min åsigt åtminstone i de allra flesta fall framkallade af korsbefruktning. — Dessa karaktärer förärfvas vid hybridisering med främmande former endast på sin höjd såsom latent anlag, äfven sedan de blifvit i och för sig konstanta. De gifva sig därför vid korsning ej tillkänna hos afkomman af första generationen ens som spår, utan framträda först under de följande generationerna och äfven då endast mer eller mindre tillfälligt.

Beträffande de typiska karaktärernas ärftlighet i andra och de närmast följande generationerna synes det råda en bestämd lagbundenhet. Formerna som här uppträda, representera nemligen alla möjliga kombinationer af föräldrarnes karaktärer och låta sig därför med nästan matematisk noggrannhet på förhand beräknas.

Abbildung 1: Auszüge aus dem erwähnten Artikel von Pehr BOLIN 1897 in Sveriges Utsädesförenings Tidskrift (Zeitschrift des Schwedischen Saatuchtvereins) 7: 137-147 veröffentlicht.

sack (1986) stellt einen späteren guten Fortschritt dar. Kosack wird immer noch in Mittelschweden angebaut und kommt aus einer Kreuzung mit der Russischen Sorte Mironovskaya 808.

Zusammenfassend kann man sagen, dass das alte schwedische Weizenmaterial von der Zeit vor der Pflanzenzüchtung 60-70 Jahre lang die einzige Basis für züchterische Fortschritte war. Danach waren die weiteren Fortschritte auf Introdution von neuem genetischem Material basiert.

### 5. Zukunft

Die zukünftige Entwicklung der schwedischen Pflanzenzüchtung ist von mehreren Verhältnissen in der landwirtschaftlichen Umwelt abhängig. Die Faktoren sind natürlich sehr schwer zu be-

urteilen aber ein paar Fragen drängen sich in den Vordergrund.

Eine Frage ist wie weit sich die Internationalisierung strecken wird. Wird sich der Besitz ausländischer Großkonzerne so weit entwickeln, dass die Gefahr einer Verlegung der gesamten Züchtung ins Ausland droht? Der Saatgutmarkt in Schweden und Skandinavien ist relativ gesehen sehr klein. Im Lichte der ganz besonderen klimatischen Bedingungen, mit einem Verhältnis zwischen Klima und Tageslänge das nirgendwo anders zu finden ist, muss aber eine lokale Züchtung von gut angepassten Sorten als eine notwendige Voraussetzung der schwedischen Landwirtschaft angesehen werden. Solange die schwedische landwirtschaftliche Kooperation den entscheidenden Einfluss über Svalöv WEIBULL behält, muss diese Gefahr aber als sehr gering

angesehen werden. Die zentrale Frage ist in diesem Zusammenhang ob das Eintreten der Chemiekonzerne in die Züchtung ein permanentes Phänomen ist oder ein übergehendes wie einst das Interesse der großen Petroleumkonzerne an der Züchtung.

Eine andere Frage mit direkter Wirkung auf die Struktur der Pflanzenzüchtung ist wie sich die Gentechnologie und besonders die Frage der Patente entwickeln werden. Der heutige Vorschlag im Patentbereich der Europäischen Kommission scheint mehr Probleme hervorzurufen als zu lösen und muss als auf die Dauer nicht lebensfähig beurteilt werden. Eine Ordnung in der nur Gentechnologie und keine andere Züchtungstechnologie patentiert werden kann verdreht die Forschung und die Entwicklungsarbeit in der Züchtung und wird Anforderungen an Ausweiterungen der Patente zu anderen Technologien hervorrufen. Welche Rolle soll in dieser Situation der Sortenschutz im UPOV-System und die Patente spielen? Diese Fragen müssen gründlich aufgeklärt werden bevor wir in diesem Gebiet neue Schritte machen. Die „Patentkultur“ wird heute von den Chemiekonzernen auf die Pflanzenzüchtung gedrückt und Züchtungsbetriebe wie die schwedischen kommen dadurch in eine Situation, wo sie von den Konzernen abhängig werden. Von der Zukunft könnte man sich wünschen, dass etwas von der „Kultur“ der Züchtungsbetriebe sich in den Chemiekonzernen abspiegeln würde. Dann würde es vielleicht klar werden, dass auch die großen Konzerne mit Sortenschutz im UPOV-System und ohne Patente gut überleben könnten.

Von der Tabelle 1 ist neben der Internationalisierung auch eine Tendenz zur höheren Anzahl der Sorten in Prüfung und Sortenliste zu sehen. Die Weizensorten z. B. sind heute in verschiedenen Qualitätsstufen eingegliedert, von reiner Futterqualität zur besten Backqualität. Diese Tendenz der Differenzierung des Sortenmaterials wird sich in der Zukunft wahrscheinlich verstärken. Mit einer Abregelung der europäischen Landwirtschaft wird es für den einzelnen Landwirt wichtiger werden über Sorteneigenschaften und Absatz am Markt bewusst zu sein. Spezialsorten können auch klei-

ne Nischen des Marktes ausnützen. Produktion von industriellen Rohstoffen durch Sorten mit Spezialqualitäten und Produktion von Phytoenergie haben auch das Potential größere Flächen auszunützen. Das spricht alles für ein noch mehr differenziertes Sortenmaterial als das heutige und stellt neue Herausforderungen der Züchtung dar.

Schließlich kann auch angenommen werden, dass die staatliche Züchtungsforschung auch in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird. Die staatliche

Unterstützung von „wirtschaftlich nicht ergiebigen Sorten“ für die nördlichen Gebiete Schwedens wird als notwendig für die Landwirtschaft dieser Gebiete angesehen. Sie wird auch in der Zukunft in einer oder anderen Form fortgesetzt werden so lange man in diesen Gebieten eine Landwirtschaft behalten will. Die staatliche Züchtungsforschung an der Schwedischen Landwirtschaftlichen Universität (SLU) hat eine gute Zusammenarbeit mit den Züchtungsbetrieben aufgebaut. Dies gilt z. B. im Bereich

„genetic resources“ und heute auch der Gentechnologie, besonders im Gebiet der Ölqualität. Die Züchtungsforschung in den verschiedenen Abteilungen der Universität hat sich gut bewährt und hat auch intensive internationale Kontakte aufgebaut. Eine gute Zusammenarbeit zwischen Züchtung und Forschung war in der Vergangenheit ein wichtiger Faktor für die Erfolge der schwedischen Pflanzenzüchtung und wird auch für die Zukunft eine entscheidende Rolle spielen.