

Bodenreaktion und Sorten.

Von **Fredrik Nilsson**, Undrom.

Je weiter die Züchtungsarbeit fortschreitet, desto mehr neue Probleme tauchen auf, die die Arbeit komplizieren. So hat man z. B. Erfahrungen gesammelt über die spezielle Anpassung neuer Sorten an verschiedene äußere Verhältnisse und dabei gefunden, daß man sie mit Vorteil auf gewissen, jedoch nicht auf anderen Stellen anbauen konnte. Die Erklärung hierfür ist sehr einfach, wenn man bedenkt, daß die Auslese immer unter dem Einfluß der auf der Auslesestelle herrschenden Umweltfaktoren stattfinden muß. Zwischen erblichen Faktoren und Umweltfaktoren, die bei der Beurteilung einer so komplizierten Eigenschaft wie die Ertragsfähigkeit niemals ganz voneinander getrennt werden können, kann nur eine relative Differenz zwischen verschiedenen Linien beobachtet werden. Eine Menge verschiedener Umweltfaktoren beeinflussen die Beurteilung der neuen Stämme und diejenigen Stämme, welche ausgewählt werden, reagieren wahrscheinlich am besten auf die Umweltsverhältnisse. Wird eine Auslese aus Landsorten oder aus Kreuzungspopulationen an verschiedenen Orten mit variierenden Bedingungen betrieben, kann das Resultat sehr verschieden werden. Dies ist ja leicht verständlich, wenn man Orte mit sehr verschiedenen Klima- und Bodenfaktoren vergleicht, aber auch an einem und demselben Ort kann eine vorgenommene Auslese unter Einwirkung von Abweichungen in bezug auf Bodenbeschaffenheit und Nahrungsvorrat sowie durch anormale Jahrgänge mehr oder weniger irreführend sein. Der Zweck der Züchtung ist im allgemeinen natürlich, solche Sorten zu züchten, die in ihrer genotypischen Zusammensetzung den innerhalb des Züchtungsgebietes normalen Umweltfaktoren angepaßt sind. Mit anderen Worten, man muß bei der Beurteilung verschiedener Linien berücksichtigen, ob die Auslesebedingungen dieselben sind wie die in der praktischen Landwirtschaft oder nicht. Daraus folgt, daß die Auslesearbeit nicht jedes Jahr und auch nicht auf jedem Boden gleich erfolgreich sein kann.

Um die Züchtung unter verschiedenen Klima- und Bodenverhältnissen ausführen zu können, hat der Schwedische Saatzuchtverein die Arbeit auf mehrere Orte verteilt, die aus verschiedenen Gesichtspunkten die wichtigsten Anbaugebiete am besten repräsentieren. Durch diese Dezentralisation der Auslesearbeit sind größere Möglichkeiten für die Ausnutzung geeigneten Züch-

tungsmaterials aus verschiedenen Provinzen erreicht worden. Im nördlichen Schweden wechseln die Außenverhältnisse stark, und aus den Erfahrungen der letzten Jahre geht hervor, daß eine Sorte, die für ein gewisses Anbauggebiet gezüchtet und für dasselbe wertvoll befunden wurde, in anderen Gebieten nicht zur Verwendung kommen konnte. Ab und zu kann dies doch der Fall sein, was dann auf einer besonderen Anpassungsfähigkeit an ökologische Faktoren beruhen muß.

Nach dieser Einleitung über die Einwirkung der Außenfaktoren auf die Auslese kann man leicht die Anpassung verschiedener Sorten an die Bodenverhältnisse verstehen. Schon lange weiß man, daß durch Auslese gegen Bodenkrankheiten resistente Sorten hervorgebracht werden können. Als ein gutes Beispiel kann hier die Dörrfleckenkrankheit beim Hafer angeführt werden. Verschiedene Hafersorten haben sich, nach den Untersuchungen von NILSSON-EHLE und ÅKERMAN, gegen diese als weniger empfindlich gezeigt, und die Resistenz ist eine erbliche Eigenschaft, die durch Kreuzung auf neue Sorten übergeführt werden kann. In Populationen mit Spaltung in dieser Eigenschaft muß jedoch schon die erste Auslese auf kalkreichen Böden, auf denen die Voraussetzungen für das Auftreten dieser Krankheit gegeben sind, gemacht werden. Sonst wird das Resultat allzustark von Zufälligkeiten beeinflusst, und eine spätere Prüfung der ausgelesenen Linien kann sich oft als zu teuer herausstellen. Da die Krankheit wesentlich mit der Bodenreaktion zusammenhängt, kann man auch sagen, daß die Resistenz einer Anpassung an die mit einer gewissen Bodenreaktion zusammenhängenden physiologischen Verhältnisse entspricht.

In der Gerstenzüchtung haben die Erfahrungen der letzten Jahre neue Beiträge zum Anpassungsvermögen verschiedener Sorten an die Bodenreaktion und die damit verbundenen Krankheiten gegeben. Die Gerste braucht im allgemeinen einen neutralen oder alkalischen Boden, um sich normal zu entwickeln und ein gutes Ernteresultat zu geben. Was die schwedischen Sorten betrifft, hat die Erfahrung jedoch gelehrt, daß unter den zweizeiligen die Svanhalsgerste sich auch auf sauren Böden entwickeln kann. Die sechszeilige norrländische Gerste entwickelt sich ebenfalls im allgemeinen besser auf saureren Böden als die zweizeiligen Sorten. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen,

daß sie während langer Zeit unter solchen Bodenverhältnissen angebaut worden ist, wodurch eine natürliche Auslese nach und nach Populationen mit dem Anpassungsvermögen an saure Bodenreaktion, die in großen Teilen



Abb. 1. Gerstenversuch in Umeå im Jahre 1933
In der Mitte Dore, links Stella, rechts Vega.

Norrlands vorkommt, ausgebildete. Im norrländischen Binnenland und in den westlichen Teilen Norrlands, ist der Boden dagegen wegen des kambrosilurischen Untergrundes alkalisch, und hier kann man das entgegengesetzte Resultat



Abb. 2. Derselbe Versuch wie in Abb. 1. Jedoch im Sommer.

der natürlichen Auslese erwarten. Eine Bestätigung dieser Annahmen ist durch Prüfung von Gerstensorten erhalten worden, welche aus alten Populationen in den genannten Gebieten gezüchtet wurden.

Aus dem norrländischen Küstengebiet mit im allgemeinen saurerer Bodenreaktion stammen die Sorten Vega und Stella, während Dore aus einer alten jämtländischen Landgerste, die während langer Zeit auf alkalischem Boden angebaut wurde, erhalten wurde. Wenn die Annahme

vom Anpassungsvermögen der Landsorten an die Bodenverhältnisse durch natürliche Auslese richtig ist, müssen sich die Sorten beim Anbau in anderen Gebieten verschieden verhalten, was auch der Fall ist. Besonders die Sorten Vega und Dore sind in dieser Hinsicht in großem Umfang geprüft worden. Bis zum Jahre 1934 wurden Vega und Dore in zusammen 100 Versuchen in Jämtland geprüft, wobei Dore einen um 6% höheren Ernteertrag als Vega gab. Die Differenz ist statistisch vollkommen sichergestellt (SIDÉN 1935). In den Versuchen bei der Filialstation in Undrom sind die beiden Sorten in 13 Versuchen miteinander verglichen worden, und hier ist die Relation umgekehrt. Vega gab nämlich einen um 8% höheren Korn-ertrag als Dore, und die Differenz ist auch hier ganz sicher festgestellt. Obgleich mehrere andere Faktoren die gegenseitige Ertragsrelation der Sorten an verschiedenen Orten beeinflussen können, scheint doch die verschiedene Bodenreaktion wenigstens zum

Teil die Ursache hierzu zu sein. Bei der Filialstation in Västernorrland ist der p_H -Wert ungefähr 6 oder etwas niedriger, während er in Jämtland im allgemeinen bei 7 oder darüber liegt. Bei der Filialstation in Luleå und an anderen Orten in Norrbotten sind Dore und Vega in zusammen 34 Versuchen geprüft worden, und die Differenz beträgt hier ebenfalls 8% oder 200 ± 65 kg zugunsten der Vegagerste. Es ist jedoch zu bemerken, daß diese Differenz auch von anderen Faktoren abhängig sein kann. Die einzelnen Versuchsergebnisse zeigen nämlich eine sehr starke Variation, die zum großen Teil mit der Bodenreaktion der Versuchsfelder zusammenhängt. Bei p_H -Werten von 6 oder darüber gibt Dore im allgemeinen ebenso hohen oder noch höheren Ertrag als Vega. Bei geringerem p_H -Wert ist aber Dore wesentlich unterlegen (ULANDER 1933). In drei Versuchen an Orten mit geringem p_H -Wert wurden folgende Resultate erhalten:

p_H -Wert	Dore in % von Vega
4,9	63
5,0	75
5,1	64

Aus diesen Zahlen geht deutlich hervor, daß Dore bei geringem p_H -Wert keinen befriedigenden Ertrag geben kann, was mit ihrem Anpassungsvermögen an mehr alkalische Böden zusammenhängen dürfte. Einen sehr großen Ausschlag in dieser Richtung erhielt man im

Jahre 1933 aus einem Versuch in Umeå, wo die Gerste damals auf stark saurem Boden mit dem p_{H} -Werte von 4,5 ausgesät war. Gleich nach dem Auflaufen zeigte Dore Krankheitssymptome mit schwacher Entwicklung und gelblichen Blättern. Die Halme waren sehr niedrig und schwach, und man sah deutlich, daß die Sorte sich nicht normal zu entwickeln vermochte. Der Ertrag wurde nur 40% von dem der Vegagerste, welche letztere ebenso wie Stella und die übrigen Sorten eine befriedigende Ernte gaben. Auch in der Entwicklung des Kornes war die Differenz auffallend. Dore gab im Verhältnis zu den übrigen Sorten nur kleine und schwache Körner. Im Jahre 1934 wurden die Versuchsfelder mit Kalk gedüngt, und in diesem Jahre entwickelte sich die Doregerste ganz normal und gab einen etwas höheren Ertrag als Vega.

Man scheint nach den angeführten Versuchsergebnissen berechtigt zu sein, den Schluß zu ziehen, daß die genannten Gerstensorten ein verschiedenes Anpassungsvermögen an die mit der Bodenreaktion zusammenhängenden physiologischen Verhältnisse haben. Bei geringeren

Differenzen in den Reaktionszahlen treten keine augenfälligen Verschiedenheiten hervor, aber bei sehr niedrigem p_{H} -Wert wird Dore deutlich von einer Bodenkrankheit angegriffen.

Die Resultate dieser Versuche zeigen also mit Bestimmtheit, daß auch bei der Gerste erbliche Unterschiede in der Anpassung an saure Bodenreaktion vorkommen. Eine spezielle Anpassung an eine gewisse Bodenreaktion ist schon in den natürlichen Populationen vorhanden, die durch Kreuzung auf neue Sorten übergeführt werden kann. Eine Berücksichtigung der Bodenreaktion bei der Auslese erscheint dadurch als unbedingt notwendig.

Literatur.

NILSSON, F.: Sveriges Utsädesförenings substation vid Umeå Lantbruksskola. Tidsskr. för Västerbottens län. 1934.

SIDÉN, J. E.: Redogörelse för några förädlings- och försöksresultat vid Sveriges Utsädesförenings Jämtlandsfilial. Sveriges Utsädesförenings tidsskrift 1935.

ULANDER, A.: Berättelse över verksamheten vid Kemisk-Växtbiologiska anstalten och Frökontrollanstalten i Luleå 1929. Luleå 1933.

Verschiedene Rassen bei *Heterodera Schachtii* SCHMIDT.

Von I. Wälstedt, Linköping.

Seitdem durch KÜHN's grundlegende Untersuchungen in den siebziger Jahren des 19. Jahrhunderts festgestellt wurde, daß die sogenannte Rübenmüdigkeit von der Nematode *Heterodera Schachtii*, die auf den Rübenwurzeln schmarotzt, verursacht wird, hat man durch eine umfassende Forschungsarbeit versucht, die Biologie des Schädlings klarzulegen und Mittel zu seiner Bekämpfung zu finden. Sowohl KÜHN als auch mehrere andere Forscher nach ihm fanden, daß die Nematode nicht nur an die Rübe gebunden war, sondern daß sie auch andere Kulturpflanzen als auch Unkraut angreifen und sich auf ihnen entwickeln kann. Vorzugsweise waren es Vertreter der Familien *Chenopodiaceae*, *Cruciferae* und *Gramineae*, die ihr als Wirtspflanzen dienten. Man fand außerdem bald, daß in mehreren Fällen eine Spezialisierung auf bestimmte Pflanzenarten vorlag. Über die Bedeutung und den Grad dieser Spezialisierung oder die Anpassung haben sich aber ganz verschiedene und einander widersprechende Ansichten geltend gemacht. In der Literatur, wenigstens in der älteren, scheint einige Unklarheit zu herrschen, was teils die modifikative, teils die genetische Seite der sog. Anpassung betrifft. Es gilt also zu ermitteln, einmal in wel-

chem Maße die Wirtspflanze eine selektierende Wirkung und eine genetische Verschiebung ausüben kann und dann innerhalb welcher Grenzen die für die Geschmacksrichtung und das Angriffsvermögen der Nematoden bestimmenden erblichen Faktoren eine zufällige Änderung zulassen. Sind diese Grenzen sehr weit, ist begrifflicherweise eine genetische Veränderung schwer festzustellen und von praktisch untergeordneter Bedeutung.

Die bis jetzt erreichten Resultate über die Fortpflanzung von *Heterodera Schachtii* weisen darauf hin, daß diese auf bisexuellem Weg geschieht. Erwähnenswert ist, daß sehr wenige Daten über sie vorliegen (STRUBELL 1888, SENGBUSCH 1927, TRIFFITT 1929). Eine geschlechtslose Fortpflanzung ist meines Wissens durch Versuche nicht nachgewiesen. *Heterodera Schachtii* eignet sich schlecht für cytologische Untersuchungen (STRUBELL, HAECKER zit. HORNBERG 1928). Auf dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung kann begrifflicherweise die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß geschlechtslose Fortpflanzung in irgendeiner Form vorkommen kann (siehe MOLZ' Versuche das Geschlechtsverhältnis zu verschieben 1927).

Ausgehend davon, daß *Heterodera Schachtii*