

noch gesund. Keiner der 31 Züchter ahnt und würde, wollten wir es ihm sagen, verstehen, was er sich „eingebrockt“ hat. „Leukose“, wäre die Antwort, „kenne ich nicht“!

„C“ (1943—1953) wechselte viermal den Besitzer. Die Nachzucht besteht aus 11 Söhnen und 162 Töchtern. Sie verteilt sich auf 53 Herden, von denen 52 auch heute noch als leukosefrei gelten dürfen. Das bedeutet: Wir zählen nicht mehr wie bei „A“ nur 65 und wie bei „A“ und „B“ nur $65+31 = 96$ bisher von der tumorösen Form der Leukose verschont gebliebene Bestände, in denen wir das Vorhandensein von erblich disponierten Minusvarianten zu befürchten haben, ihre Zahl hat sich mit „C“ auf $96+52 = 148$ erhöht.

„D“ (1949—1954) war Besamungsbulle und stammte ebenso wie „A“, „B“ und „C“ aus Ostfriesland, mit einer großen Zahl von Elitebullen unter seinen Vorfahren. Er „deckte“ nicht nur in Herdbuch-, sondern auch in Nichtherdbuchbeständen. Die gekörte Nachzucht allein — die nichtgekörte soll ein Mehrfaches betragen — stellt sich auf 13 Söhne und 416 Töchter und verteilt sich auf 217 Herden: 3 leukotische und 214 nicht leukotische Bestände. Die Zahl 214 ist es, auf die es ankommt. Addiert zu 148, der Summe, bis zu der wir bei „A“, „B“ und „C“ gekommen waren, zeigt sie, daß durch die Verwendung von nur 4 leukotischen Bullen nicht weniger als 362 Züchter schuldlos in Mitleidenschaft gezogen wurden, indem ihr bisher stets leukosefrei gewesener Bestand nun nicht mehr auch als „leukoseresistent“ angesehen werden darf.

Wir besitzen für 382 „D“-Nachkommen aus 204 Herden auch eine vollständige Ahnentafel der Mütter. Es sind dieselben 382 Nichtmerkmalsträger, auf die schon hingewiesen wurde. Ein Experiment, wie das in Rede stehende — die Verwendung eines leukotischen Bullen zur Besamung —, wäre natürlich nie zur Durchführung gekommen, wenn man es hätte verhindern können. Es wäre auch unterblieben, wenn man es zu Versuchszwecken hätte durchführen wollen. Die Paarung eines Merkmalsträgers mit Hunderten von Nichtmerkmalsträgern der gleichen Abstammung wie der Merkmalsträger selbst — und der gleichen Abstammung auch wie viele andere

Merkmalsträger noch — hätte nach dem Stand unseres Wissens über die Entstehung der Rinderleukose im Jahre 1950 eine derartige Fülle von Merkmalsträgern unter den Nachkommen erwarten lassen, daß niemand den aufgestellten Kostenvoranschlag hätte akzeptieren können. In der Großtierzucht gibt es Großversuche auf dem Gebiet der Erb- und Konstitutionspathologie nur dann, wenn sie den zuständigen Forschungsinstituten zur Kenntnis gelangen und von diesen ausgewertet werden. Die Merkmalsträger, die in großer Zahl erwartet wurden, sind ausgeblieben. Die gesamte „D“-Nachzucht, über die wir immer noch genau Buch führen und die nun schon ein Durchschnittsalter von $4\frac{1}{2}$ Jahren erreicht hat, ist merkmalsträgerfrei. Ein Befund, dem nach dem Stand unseres Wissens über die Entstehung der Rinderleukose im Jahre 1957 folgende Bedeutung zukommt: Erbanlage und Umwelteinfluß sind ungleich verteilt. Die Zahl der Rinderherden, in denen es Leukose gibt, ist klein — sehr klein im Verhältnis zu der Zahl derjenigen, in denen es diese Krankheit nicht gibt, aber jederzeit geben kann. Was sie verhindert, in Erscheinung zu treten, ist nicht das Erbgut, sondern das sie auslösende Milieu.

Maßnahmen zur Verhütung der Rinderleukose können sich, wenn sie schnelle Erfolge zeitigen und sich nicht zur Sysiphusarbeit auswachsen sollen, nur gegen das aus der Umwelt stammende Agens richten.

Schrifttumsnachweis

1. BÖTTGER, Th.: Beobachtungen über das Auftreten und die Erblichkeit der tumorösen Form der Rinderleukose. — Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie **63** (1954), S. 223—238.
2. BÖTTGER, Th.: Weitere Ermittlungen über das Auftreten und die Erblichkeit der tumorösen Form der Rinderleukose. — Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie **65** (1955), S. 243—252.
3. BÖTTGER, Th.: Ermittlungen zur Frage der Verursachung der tumorösen Form der Rinderleukose. — Deutsche Tierärztliche Wochenschrift **63** (1956), S. 332 bis 336.
4. GÖTZE, R. u. G. ZIEGENHAGEN: Zur Frage der Ursachen und der Bekämpfung der Rinderleukose, I. Erblichkeit, züchterische Maßnahmen. — Fortpflanzung und Besamung der Haustiere **3** (1953), S. 55—59.

Otto Fischnich, Adolf Grahl und Martin Thielebein, Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung

AUFHEBUNG DER KEIMRUHE BEI GERSTE DURCH RINDITE

Zur morphologischen Reife (1) — Abschluß der Substanzeinlagerung in den Samen bzw. die Frucht — ist bei vielen Sorten unserer *Getreide*-arten die endgültige Keimfähigkeit (KF)* noch nicht erreicht. Dieser mit *Keimruhe* bezeichnete Zustand wird im Verlaufe der sogenannten *Nachreife* überwunden. Sie kann sich bei normaler Lagerung des Saatgutes (Wassergehalt nicht über 14 % und Temperatur um 15° C) je nach Sorte und in Abhängigkeit von der Witterung während der Entwicklung des Kornes (Karyopse) bis zu mehreren Monaten erstrecken.

*) Keimprozentage nach 10 Tagen.

Da die KF bei der Ausbildung der Karyopse zunächst ansteigt, gegen Ende der Abreife jedoch infolge der vorhandenen Keimruhe geringer wird, muß angenommen werden, daß sich hier Hemmechanismen bilden. Welcher Art diese sind, ist noch nicht eindeutig geklärt. Als mögliche Ursachen der Keimruhe werden angesehen:

1. Mangel an Sauerstoff bzw. das Nichterreichen eines bestimmten Sauerstoffniveaus im Embryo,
2. die Samenfruchtschale als mechanisches Hindernis oder als solches für den Stoffaustausch und
3. bei einigen dikotylen Pflanzen Hemmstoffe im Samen bzw. der Frucht.

Daneben konnten während der Nachreife zahlreiche biochemische Vorgänge im Korn festgestellt werden, deren kausaler Zusammenhang aber mit der Keimruhe noch nicht erwiesen ist.

Bei Gerste, die unter unseren Getreidearten nächst dem Hafer die stärkste Ausbildung der Keimruhe aufweist, kommt dieser wirtschaftliche Bedeutung zu. Einerseits kann hohe KF zur Zeit der morphologischen Reife dazu führen, daß in feuchten Erntejahren die Körner bereits auf dem Halm bzw. in der Hocke keimen (auswachsen) und damit Ernteverluste, zumindest aber erhebliche Qualitätsminderungen eintreten; andererseits entstehen bei einer Anzahl von Sorten mit ausgeprägter Keimruhe dann Schwierigkeiten, wenn unmittelbar nach der Ernte für ihre Weiterverwendung hohe KF erforderlich ist. Das trifft beispielsweise bei

1. der amtlichen Prüfung der KF,
2. der Vermälzung von Winter- und Sommergersten,
3. früher Aussaat von Wintergersten nach später Ernte und
4. Anzucht mehrerer Generationen in einem Jahr in der Züchtung zu.

Eine vorzeitige Aufhebung der Keimruhe ist somit häufig erwünscht. Dies kann durch physikalische und chemische Maßnahmen erreicht werden.

I. Physikalische Methoden:

1. Trocknung der Karyopsen bei höheren Temperaturen,
2. Einkeimung etwa zwischen + 8° und + 12° C sowie
3. Verletzung der Körner z. B. durch Abziehen der Samenfruchtschale über dem Embryo.

II. Chemische Methoden:

Seit langem ist die Behandlung der Karyopsen mit Kaliumnitrat und Wasserstoffperoxyd bekannt. Dabei wird dem Embryo Sauerstoff zugeführt bzw. in ihm ein bestimmtes Sauerstoffniveau aufrechterhalten. Neuerdings konnten wir (2) durch Verwendung von Gibberellinsäure und Rindite (R=Äthylenchlorhydrin, Äthylendichlorid und Tetrachlorkohlenstoff im Volumenverhältnis 7 : 3 : 1) die Keimruhe brechen. Zu diesem Zweck wird R seit DENNY (3) bei frisch geernteten Kartoffelknollen angewandt. Eine Substanz dieses Stoffgemisches — Äthylenchlorhydrin — ermöglichte bereits allein die Abkürzung der Nachreife von Forstsämereien (4).

Zur weiteren Analyse der Wirkung der R — in vorstehendem und abgewandeltem Mischungsverhältnis der Substanzen — war zu prüfen, wie sie den Beginn der Keimung von Gerste im Verlaufe der Ab- und Nachreife beeinflußt. Darüber hinaus sollte ihre Wirkung auf Keimpflanzen — Koleoptil- und Gesamtwurzellänge sowie Wurzelzahl — festgestellt werden, die sich aus Karyopsen entwickelt hatten, die im Anschluß an die Behandlung sofort bzw. erst nach einer bestimmten Lagerzeit zur Keimung angesetzt wurden.

Die Durchführung der R-Behandlung bei der Sommergerste „Heines Haisa II“ erfolgte wie für Kartoffeln beschrieben (5). In Abänderung hiervon betrug die Einwirkungszeit der R 16 Stunden und die Tem-

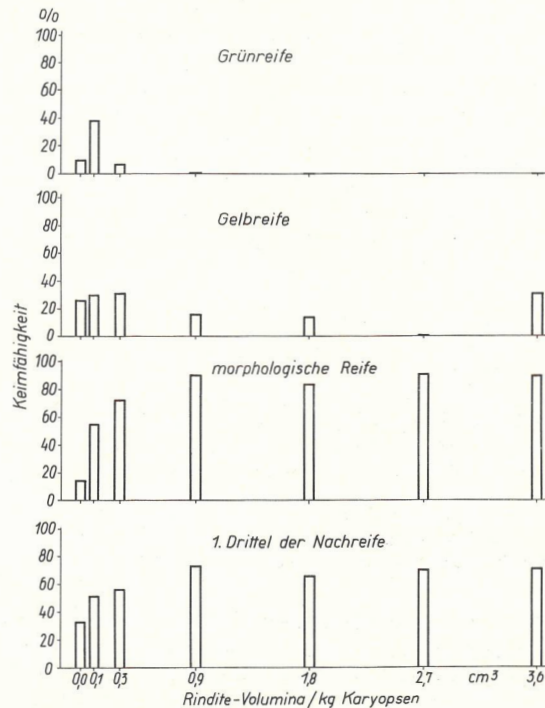


Bild 1: KF von „Heines Haisa II“ nach Behandlung mit verschiedenen R-Volumina/kg Karyopsen in Abhängigkeit vom Reife- und Nachreifestadium der Karyopsen.

peratur + 27° C. Wenn nicht anders erwähnt, kamen die Karyopsen unmittelbar nach der R-Einwirkung in einem Dunkelraum (20° C) auf Quarzsand zur Keimung. Die Auszählung der gekeimten*) Körner wurde 1955 nach 10, 1957 nach 3, 7 und 10 Tagen vorgenommen.

Zunächst sollte das optimale R-Volumen/kg Karyopsen bezüglich der KF während der Ab- und Nachreife ermittelt werden. Hierfür standen 1955 grün-, gelb- und morphologisch reife sowie im ersten Drittel der Nachreife befindliche Karyopsen von „Heines Haisa II“ zur Verfügung. Die R-Aufwandmengen betragen 0,0 (Kontrolle); 0,1; 0,3; 0,9; 1,8; 2,7 und 3,6 cm³. Das Ergebnis dieses Versuches ist in Bild 1 wiedergegeben.

Das Bild zeigt, daß bei „Heines Haisa II“ die optimale R-Wirkung im Hinblick auf die KF von grün- (0,1) über gelb- (0,3) zu morphologisch reifen (2,7) Körnern bei zunehmend höheren R-Volumina, im ersten Drittel der Nachreife wieder bei geringerem (0,9 cm³) liegt. Die Kontrolle der gelbreifen Karyopsen besaß höhere KF (25,7 %) als die der morphologisch reifen (14,3 %), eine Erscheinung, auf die einleitend bereits aufmerksam gemacht wurde. Die KF der teilweise nachgereiften Kontrolle war mit 33,3 % noch sehr niedrig. Maximale KF betrug hier nach R-Behandlung nur 73,0 %, die der morphologisch reifen Karyopsen jedoch 91,3 %. Aber auch alle anderen verwendeten R-Volumina verursachten bei letzteren gegenüber den teilweise nachgereiften höhere KF.

Weiterhin wurde „Heines Haisa II“ 1957 im Verlaufe der Nachreife mit R-Volumina zwischen 0,1 und 15,0 cm³ (0,1; 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0;

*) Als gekeimt wurde ein Korn angesehen, dessen Hauptwurzel die Wurzelscheide (Kolerhiza) durchbrochen hatte.

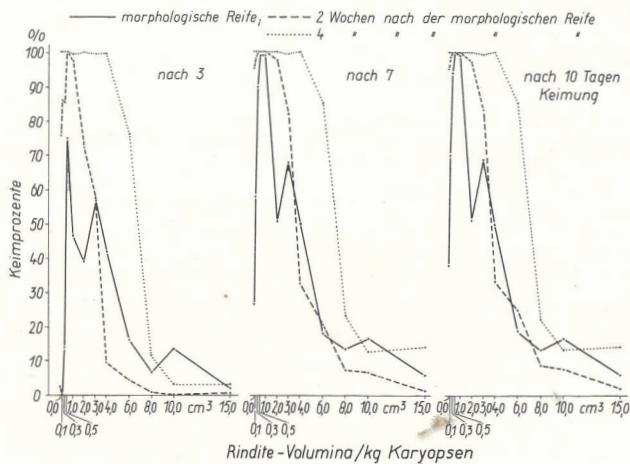


Bild 2: Keimprozent nach 3, 7 und 10 Tagen bei „Heines Haisa II“ in Abhängigkeit vom R-Volumen/kg Karyopsen zur morphologischen Reife und 2 bzw. 4 Wochen danach.

10,0; 15,0) zur morphologischen Reife und 2 bzw. 4 Wochen (Ende der Keimruhe) danach behandelt. Die Keimprozent nach dieser Behandlung sind in Bild 2 aufgetragen.

Allgemein ergab sich zur morphologischen Reife 1957 im Gegensatz zu 1955 eine höhere KF (38,0 bzw. 14,3 %) der Kontrollen (Bild 2 und 1). Daraus ist zu ersehen, wie stark die Witterung der einzelnen Jahre die Tiefe der Keimruhe beeinflusst.

Zur morphologischen Reife stellten sich nach 3 Tagen Keimung

1. eine leichte Hemmung durch 0,1 cm³ R gegenüber der Kontrolle, während 0,5 cm³ optimal förderten,
2. durch 1,0 und 2,0 cm³ zunehmende Senkung der Keimprozent und
3. bei 3,0 und 10,0 cm³ Förderungsbereiche verschiedenen Ausmaßes ein.

Nach 7- und 10tägiger Keimung zeigte die Sorte bei den verschiedenen Konzentrationen eine entsprechende Reaktion. Eine Ausnahme bildete die Behandlung 0,1 cm³, die in eine starke Förderung der Keimung umschlug.

Zwei Wochen nach der morphologischen Reife lag die KF der Kontrolle bei 95,6 %. Nach 3 Tagen wurde maximale KF durch eine Behandlung mit 0,5, nach 7 und 10 Tagen mit 0,3 bis 1,0 cm³ erzielt. Höhere R-Aufwandmengen verursachten eine zunehmend stärkere Hemmung.

Bei nachgereiften Körnern (vier Wochen nach der morphologischen Reife) erreichte die Keimung nach R-Behandlung bereits nach 3 Tagen maximale Höhe bei Aufwendungen bis zu 4,0 cm³ R. Erst ab 6,0 cm³ trat eine zunehmend stärkere Hemmung ein, die ab 10,0 cm³ R in ihrem Ausmaß konstant blieb.

Abgewandelte Mischungsverhältnisse wurden einer Prüfung unterzogen, ohne daß günstigere Ergebnisse zu erzielen waren.

Als Auswirkung der R-Behandlung konnte festgestellt werden, daß nicht nur durch R-Volumina, die die KF hemmen, sondern sogar durch fördernde, wenn auch nur in abgeschwächtem Maße, je Keimpflanze geringere Wurzelzahl, Gesamtwurzel- und Koleoptillänge gebildet wurden. Der Effekt blieb

erhalten, selbst wenn das Saatgut 3 Monate nach der Behandlung gelagert wurde; 6 Monate setzten bereits die KF herab, und zwar je stärker, desto weiter die Nachreife zur Zeit der R-Einwirkung fortgeschritten war (vergleiche hierzu Beobachtungen über die Behandlung von Kartoffelknollen [5]).

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Keimruhe der Gerste durch R-Einwirkung weitgehend aufzuheben ist.

Infolgedessen besteht für die amtliche Keimprüfung evtl. die Möglichkeit der Anwendung dieser Schnellmethode, sofern weitere Untersuchungen an größeren Sortimenten Übereinstimmung zwischen der endgültigen KF und der der behandelten morphologisch reifen Karyopsen ergeben.

Ob das Verfahren auf dem Nahrungsmittelsektor (u. a. Mälzerei) zur Anwendung kommen kann, muß so lange offen gelassen werden, bis Ergebnisse aus Fütterungsversuchen vorliegen.

Zur Beschleunigung der Generationenfolge sehen wir dagegen bereits jetzt für die Züchtung eine Möglichkeit der Einführung der Methode.

Schrifttumsnachweis

1. LAIBACH, F. u. O. FISCHNICH: Pflanzen-Wachsstoffe in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft. — Stuttgart/z. Z. Ludwigsburg 1950. S. 22.
2. FISCHNICH, O., M. THIELEBEIN u. A. GRAHL: Brechung der Keimruhe bei Gerste durch Gibberellinsäure und Rindite. — Naturwissenschaften **44** (1957).
3. DENNY, F. E.: Synergistic effects of three chemicals in the treatment of dormant potato tubers to hasten germination. — Contr. Boyce Thompson Inst. **14** (1945) S. 1—14.
4. DEUBER, C. G.: Chemical treatments to shorten the rest period of red and black oak acorns. — J. Forestry **30** (1932) S. 674—679.
JOHNSON, L. P. V.: Effect of chemical treatments on the germination of forest tree seeds. — Forestry Chron. **22** (1946) S. 17—24.
5. SCHULZE, W. u. O. FISCHNICH: Über Keimförderung und stoffliche Veränderungen in der Kartoffelknolle bei Beginn und im Verlauf der Keimung. In: SCHULZE, W. u. Mitarb.: Die Keimstimmung der Kartoffel und ihre Bedeutung für die Züchtung und Pflanzguterzeugung (Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode. H. 3). Hannover 1951.

Die
Forschungsanstalt für Landwirtschaft
 veranstaltet den
3. VÖLKENRODER TAG
 am
Dienstag, dem 3. Juni 1958 und
Mittwoch, dem 4. Juni 1958

Das Programm mit einer Übersicht über die Veranstaltungen wird dem Heft 2/1958 der LANDBAUFORSCHUNG VÖLKENRODE beigelegt.