

INDUZIERTE KEIMRUHE BEI WEIZENKÖRNERN

Einleitung

Zur morphologischen Reife (4), dem Abschluß der Substanzeinlagerung in das Korn (Karyopse), liegt bei Weizensorten z. T. eine mehr oder weniger ausgeprägte Keimhemmung vor. Diese Erscheinung wurde in Anlehnung an CROCKER (1), unter Einengung des Begriffes, als primäre Keimruhe (2) bezeichnet. Ihre allmähliche Überwindung wird mit dem Ausdruck Nachreife belegt. Vor und nach Erreichen der vollen Keimfähigkeit (KF)¹⁾, der entwicklungsphysiologischen Reife (4), die zur morphologischen Reife oder erst später eintreten kann, ist es möglich, durch entsprechende Behandlungen eine Keimruhe zu induzieren. Diese benannten FISCHNICH, THIELEBEIN und GRAHL (2) sekundäre Keimruhe im Gegensatz zur primären. Sie ist ebenfalls reversibel. In der Literatur liegen hierüber kaum Angaben vor (3). Es sollte daher zunächst einmal festgestellt werden, durch welche Faktoren sie verursacht werden kann.

Material und Methodik

Zur Verwendung kamen der Winterweizen „Rimpaus Bastard II“ und die Sommerweizen „Probat“ und „Heines Peko“. Das Ausreiben der Körner erfolgte mit der Hand, eine evtl. nötige Lagerung bei 10° C und 14 % Kornwassergehalt. Als Keimbett diente Kristallquarzsand, der mit 110 cm³ Aqua dest. je kg angefeuchtet wurde. Die Keimprüfung fand in Dunkelheit bei 20° C und die Auszählung der gekeimten²⁾ Karyopsen nach 3, 7 und 10 Tagen statt.

Versuchsergebnisse

Es sollte zunächst gesehen werden, inwieweit im natürlichen Feldbestand bei späten Ernten eine sekundäre Keimruhe durch ungünstige Witterungsbedingungen und zu hohen Kornwassergehalt induziert werden kann. „Rimpaus Bastard II“ wurde dazu am 22. 8. (morphologische Reife), 19. 9. und 2. 11. 1956 geschnitten und jeweils sofort, nach 1 Woche, 2, 4, 8 und 12 Wochen die KF bestimmt (Bild 1).

Zum ersten Schnittermin lag noch eine primäre Keimruhe vor. Die KF betrug 16,0 %. Am 19. 9. war sie bereits auf 80,7 % angestiegen, um dann am 2. 11. auf 40,7 % abzufallen. Als vermutliche Ursachen dieser Minderung können der relativ hohe Kornwassergehalt (am 2. 11. 1956: 18,0 %) und damit im Zusammenhang die größere Empfindlichkeit gegenüber den einsetzenden Frühfrösten, die sich mit Temperaturen bis zu -7° C am 1. 11. in 2 m Höhe einstellten, genannt werden. Eine Lagerung dieses Materials ergab folgendes: Die Karyopsen des 1. Schnittes zeigten bereits nach 2 Wochen 100%ige KF, die der 2. Ernte erst nach 4 Wochen 96,0 % und die des Schnittes vom 2. 11.

bis zu 4 Wochen mehr oder weniger gleiche KF. Sie stieg dann mit zunehmender Dauer der Lagerung an und betrug nach 12 Wochen 92,7 % (Bild 1). Während also bei den beiden ersten Ernteterminen noch eine mehr oder weniger ausgeprägte Keimruhe vorlag, die spätestens nach 4 Wochen Lagerung aufgehoben war, befanden sich die Karyopsen des 3. Schnittes in einer sekundären Keimruhe; denn diese konnte weitgehend durch optimale 12-wöchige Lagerung aufgehoben werden.

Wenn in dem vorstehenden Versuch die induzierenden Außenfaktoren nicht eindeutig festzulegen waren, sollten nun genau definierte Bedingungen angewandt werden. Dazu wurden entwicklungsphysiologisch reife Karyopsen der Sommerweizen „Heines Peko“ und „Probat“ 6 Stunden bei 20° C in Dunkelheit angequollen und 6 Tage in luftdicht geschlossenen Gefäßen 30° C ausgesetzt.

Die KF von „Heines Peko“ mit stärkerer primärer Keimruhe wurde beträchtlicher herabgesetzt (von 73,5 auf 0,0 %) als die von „Probat“ (von 99,5 auf 66,0 %). Diese induzierte Keimhemmung war reversibel und ist demnach als sekundäre Keimruhe anzusprechen. Ob aus der Parallelität zwischen dem Ausmaß der primären und sekundären Keimruhe der beiden Weizensorten auf eine Identität der ausgelösten Hemmechanismen geschlossen werden darf, müssen weitere Experimente ergeben.

Bei Trocknungsuntersuchungen im Temperaturbereich zwischen 20 und 100° C hatte sich herausgestellt (5), daß die KF in Abhängigkeit vom

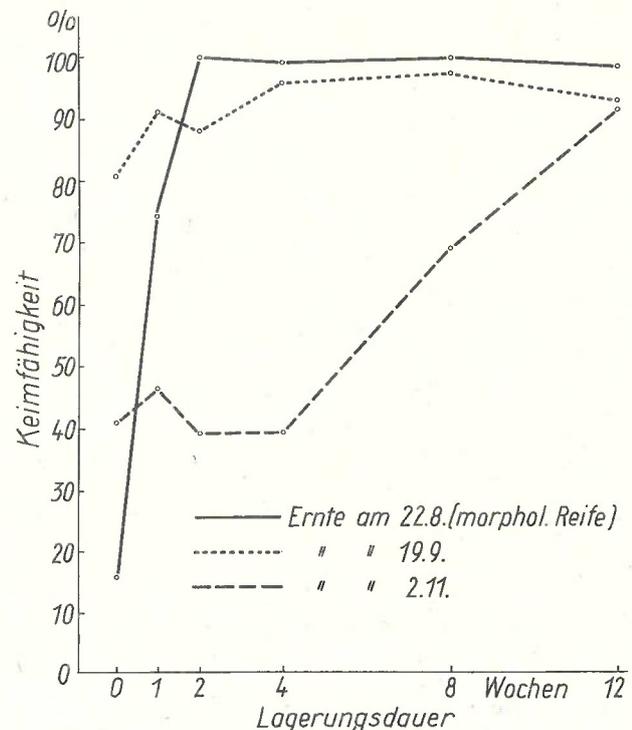


Bild 1: Keimfähigkeit des Winterweizens „Rimpaus Bastard II“ in Abhängigkeit vom Schnittermin und der nachfolgenden Lagerdauer der Karyopsen.

¹⁾ KF = Keimprozentage nach 10 Tagen.

²⁾ Als gekeimt wird eine Karyopse angesehen, deren Radicula die Koleorhiza durchbrochen hat.

Kornwassergehalt nach Einwirkung von 60 bzw. 80° C herabgesetzt, nach 80 bzw. 90° C aber gefördert und nach noch höherer Temperatur wieder gemindert wurde. Aus diesem Verhalten war evtl. bereits zu schließen, daß die Keimhemmung nach Exposition in mittlerer Temperatur reversibel ist. Inwieweit das auf den Abfall der KF nach über 80 bzw. 90° C zutraf, mußte offengelassen werden. Infolgedessen sollte im Anschluß an solche Behandlungen eine Lagerung der Karyopsen darüber entscheiden, ob die Herabsetzung der KF als sekundäre Keimruhe anzusprechen ist.

„Heines Peko“ mit 7,66 % Wassergehalt wurde 26 Tage nach der morphologischen Reife 4 Stunden Temperaturen von 20 (Kontrolle), 30, 40, 50, 60, 70, 80, 85, 90, 95, 100 und 110° C in Gazekörbchen in 2 Schichten in Heraeus-Trockenschränken gleicher Type und Größe ausgesetzt. Die Behälter befanden sich in einer Ebene und einheitlicher Entfernung von den erhitzten Wänden, so daß auf die einzelnen Wiederholungen gleiche Temperatur einwirkte. Keimprüfungen kamen im Anschluß an die Behandlung und 4 Wochen danach zur Durchführung (Bild 2).

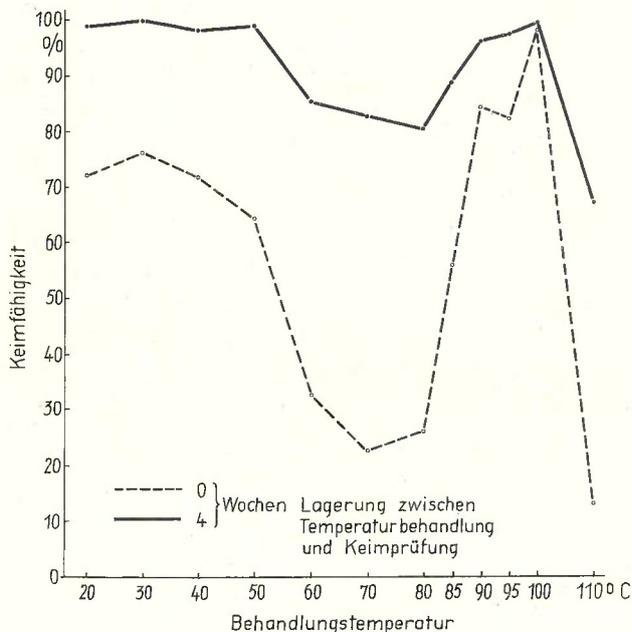


Bild 2: Keimfähigkeit des Sommerweizens „Heines Peko“ in Abhängigkeit von der vorher einwirkenden Temperaturhöhe und anschließenden Lagerdauer der Karyopsen.

Aus Bild 2, in dem nur die KF-Werte eingetragen sind, kann ersehen werden, daß bei den sofort nach der Temperaturexposition eingelegten Karyopsen noch eine gewisse primäre Keimruhe vorhanden ist (Kontrolle: KF = 72,0 %). Die Minderung der KF im mittleren Temperaturbereich stellte sich hier nach 70° C ein und wurde von einem Maximum der KF durch 100° C-Einwirkung abgelöst. Diese Erscheinung zeigte sich auch nach 7 Keimtagen. Bei 3tägiger Keimung ergaben sich bei 20° C-Behandlung nur 6,3 % Keimung, die bereits durch 60° C auf 0,0 % absank. Nach 4 Wochen Lagerung der behandelten Körner war bezüglich ihrer KF noch das gleiche Phänomen zu finden, nur daß

1. die primäre Keimruhe gebrochen war (Kontrolle: KF = 99,0 %) und

2. das erste Minimum der KF sich bei 80° C einstellte.

Bei 7tägiger Keimung lagen die beiden Maxima in fast gleicher Höhe mit den entsprechenden KF-Werten, während die beiden Minima wesentlich geringere Werte zeigten. Nach 3 Tagen stiegen die Keimprozentage bis zur 50° C-Behandlung stark an, fielen dann aber ganz beträchtlich ab, um durch 70° C bereits 0,0 % zu erreichen. Das 2. Maximum wurde also hier nicht ausgebildet.

Besprechung

Aus den Ergebnissen lassen sich zunächst die folgenden Faktoren herausstellen, die eine sekundäre Keimruhe zu induzieren vermögen:

1. wahrscheinlich Minustemperaturen und

2. Luftabschluß des Saatgutes bei ungefähr 30° C, ebenfalls bei hohem Wassergehalt der Karyopsen, und

3. Temperaturen um 70 und 110° C; ihre Höhe ist vom Wassergehalt der Körner abhängig.

Eine Lagerung von 4 Wochen scheint nicht zu einer Regeneration der KF auszureichen, so daß also nach Einwirkung von 70 bzw. 80° C die KF unter der der Kontrolle lag. Aber auch durch 110° C ergab sich noch eine beträchtliche Reversibilität der KF. Zur Feststellung der vollständigen Eliminierung dieser Erscheinung wären Versuche mit längeren Lagerzeiten und Anwendung noch höherer Temperatur erforderlich.

Infolge der Zunahme des Ernte- und Mähdrusches, die einen hohen Prozentsatz zu feuchten Getreides mit sich bringen kann, muß bei dessen unkontrollierter Lagerung und Trocknung mit der Erscheinung der sekundären Keimruhe in weit größerem Umfange als bisher gerechnet werden. So wurden in den letzten feuchten Erntejahren vereinzelt Saatgutpartien aberkannt, da sie nicht die festgesetzten KF-Normen erreichten. Die große wirtschaftliche Bedeutung dieser Keimhemmung liegt besonders darin, daß mit ihr in der Praxis nicht gerechnet wird und ihr Ausmaß schwer abschätzbar ist. Vermieden kann sie werden, wenn während der Lagerung die Kornfeuchtigkeit nicht 14 % übersteigt und bei der Trocknung keine mittleren und sehr hohen Temperaturen zur Anwendung kommen. Ist aber eine Minderung der KF festgestellt worden, muß versucht werden, durch Lagerung bis zu etwa 3 Monaten unter optimalen Bedingungen eine Regeneration der KF zu erreichen.

Schrifttumsnachweis

1. CROCKER, W.: Mechanics of dormancy in seeds. Amer. J. Bot. 3 (1916) S. 99—120.
2. FISCHNICH, O., M. THIELEBEIN U. A. GRAHL: Keimfähigkeit des Getreidekornes in Abhängigkeit von Entwicklung und äußeren Einflüssen (im Dr.)

3. HAY, R. J.: Inducing dormancy in *Avena fatua* (In: Proceedings of the meetings sponsored jointly by the American Society of Plant Physiologists and the Physiological Section Botanical Society of America. Indiana University Bloomington, Indiana. August 24—28, 1958). *Plant Physiol.* 33 Suppl. (1958) 31.

4. LAIBACH, F. u. O. FISCHHICH: Pflanzen-Wachstumsstoffe in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft. — Stuttgart: Ulmer 1950, 80 S.
 5. THIELEBEIN, M. u. A. GRAHL: Beeinflussung der Keimung des Weizenkornes durch höhere Temperatur. *Naturwiss.* 45 (1958) H. 13, S. 317—318.

Fridolin Richter und Günter Scharrer, Institut für Konstitutionsforschung

AUFTRETEN VON KNICKSCHWANZ BEIM SCHWEIN

Es muß wohl als eine Tatsache hingenommen werden, daß bei den landwirtschaftlichen Nutztieren mit fortschreitender Domestikation und vor allem bei einseitiger Zucht auf bestimmte Nutzleistungen und dazu auch noch bei einseitigen Haltungs- und Fütterungsbedingungen sich als Negativum Anomalien der verschiedensten Art und Auswirkung einstellen. Zum Teil handelt es sich dabei um lediglich durch Umwelteinflüsse während der pränatalen (embryonalen) Entwicklung hervorgerufene und damit also nichterbliche Defekte, sogenannte Phänokopien, zu einem großen Teil aber leider auch um mutativ entstandene und damit erbliche Fehler und Mängel. Man kennt hier sowohl bei den Phänokopien als auch bei den Erbfehlern, die im übrigen einander sehr ähnlich sein können und deren Verursachung dann nur durch den Zuchtversuch festzustellen ist, morphologische Mißbildungen an den verschiedensten Körperteilen und sonstige äußere und innere Defekte, ferner Entwicklungsstörungen und Funktionsstörungen einzelner Organe, geringe Lebenskraft bis zur völligen Lebensunfähigkeit u. a. mehr. Diese Anomalien treten entweder als einzelne, mehr oder weniger unabhängige Merkmale oder sehr oft auch mit anderen, vielfach auch positiven Merkmalen gekoppelt oder vergesellschaftet auf. Unter den großen landwirtschaftlichen Nutztieren hat außer dem Rind insbesondere das Schwein, das bekanntlich eines der ältesten und wohl auch am stärksten auf einseitige Leistungen gezüchtete Haus- und Nutztier ist, mit die höchste Quote an derartigen Anomalien aufzuweisen. Ihr Auftreten wird jedoch, aus begreiflichen Gründen, nicht immer bekannt, oder es wird ihnen, wenn sie nur sehr geringfügig sind und keine Leistungsveränderungen bewirken oder wenn sie nicht offensichtlich mit anderen schwerwiegenden Defekten einhergehen, als reinen Schönheitsfehlern weiter keine besondere Beachtung geschenkt.

Solche vielfach vernachlässigten Defekte sind z. B. Mißbildungen des Schwanzes. Der Schwanz als Körperteil spielt beim Schwein ähnlich wie die Ohren vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gesehen eine völlig untergeordnete Rolle.

Nun ist aber der Schwanz anatomisch und ontogenetisch ein Teil der Wirbelsäule. In der Schwanzausbildung auftretende Defekte brauchen daher keinesfalls nur auf das kaudale Ende der Wirbelsäule beschränkt und damit belanglos zu sein. Sie können vielmehr, wenn sie genetisch bedingt sind, durchaus Anzeichen gleichzeitiger Defekte der Wirbelsäule in ihrer gesamten Ausdehnung, ein-

schließlich sogar des Schädels, sein. In der Tat sind u. a. auch beim Schwein bereits zahlreiche Fälle von Schwanzmißbildungen verschiedener Art zusammen mit Anomalien der Lenden- und Kreuzwirbelsäule oder mit Schädeldefekten, insbeson-

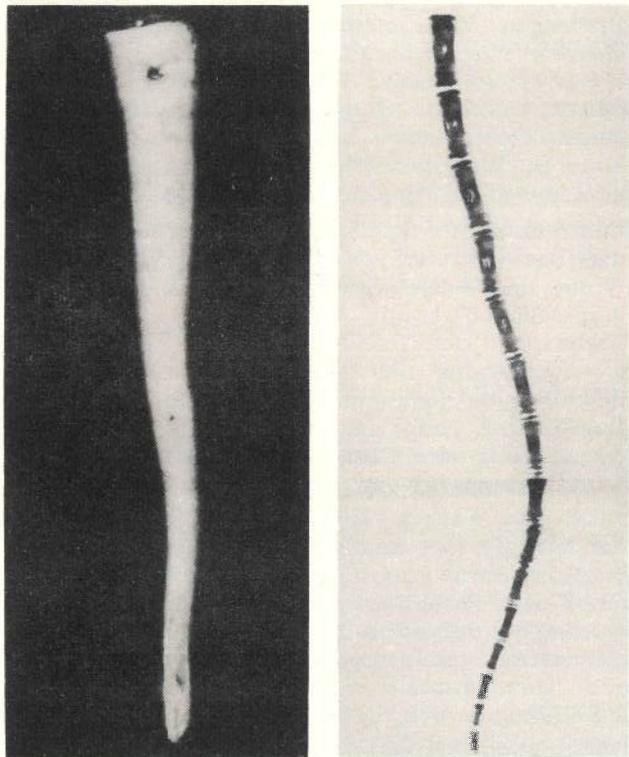


Bild 1: Vollansicht und Röntgenbild*) eines normalen Schwanzes beim Schwein.

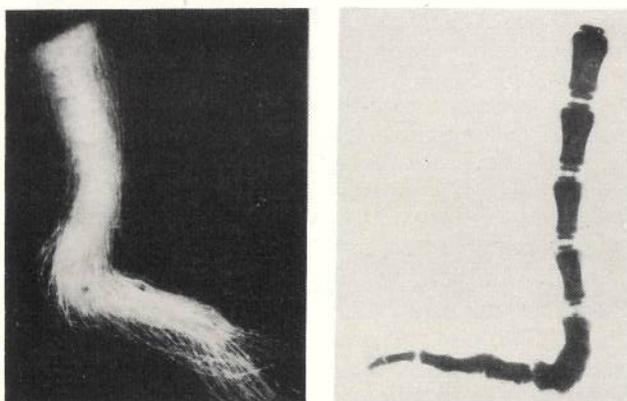


Bild 2: Vollansicht und Röntgenbild*) der letzten 15 Wirbel eines Knickschwanzes beim Schwein.

*) Röntgenbilder: Dr. G. WENTZLIK, München.