

ter 13, 277—283 (1941). — 6. HOFFMANN, W.: Hanf, *Cannabis sativa* L. in ROEMER-RUDOLF, Handbuch der Pflanzenzüchtung, 4. Band 1944, Paul Parey, Berlin. (Hier auch weitere Literaturangaben.) — 7. HOFFMANN, W. u. KNAPP, E.: Röntgenbestrahlungen beim Hanf. Züchter 12, 1—9, (1940). — 8. IMAI, G.: Sex-linked mutant characters in the hemp (*Cannabis sativa*). J. Genet. 35, 431—432 (1938). — 9. LUDWIG, W. u. FREISLEBEN, R.: Über neuere statistische Methoden zur Auswertung von Koppelungsversuchen, vor allem in der Pflanzenzüchtung. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 24, 523—538 (1942).

— 10. NEUER, H. u. R. v. SENGBUSCH: Die Geschlechtsvererbung beim Hanf und die Züchtung eines monözischen Hanfes. Züchter 15, 49—62 (1943). — 11. PAUČENKO, P., F., CHRANIKOVA, A. S. u. GRISKO, N., N. Hanf. Moskau 1938. — 12. SAVELLI, R.: Studien über den Ferrarischen Hanf. Züchter 4, 286—290 (1932). — 13. SCHWARZE, P.: Chemisch-technologische Methoden für die Pflanzenzüchtung. Forschungsdienst 4, 447—455 (1937). — 14. SENGBUSCH, R. v.: Beitrag zum Geschlechtsproblem bei *Cannabis sativa*. (Vorl. Mitt.). Z. indukt. Abst. u. Vererbungslehre 80, 616—618 (1937).

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Kiel.)

## Versuche zur Beeinflussung der Nachreife der Sommergerste.

Von U. RUGE.

Mit 3 Textabbildungen.

Die lang andauernden Nachreifeprozesse der Samen vieler unserer Kulturpflanzen stellen ein bis heute noch relativ wenig untersuchtes, für die Praxis aber ungemein wichtiges keimungsphysiologisches Problem dar.

Veranlassung zu der vorliegenden Untersuchung gab die Frage: Ist es mit einfachen, für die Praxis in Frage kommenden Methoden möglich, bei einer frühreifenden Sommergerste z. B. die Keimungsreife so günstig zu beeinflussen, daß das Saatgut frühzeitig genug nach der Ernte zur erneuten Aussaat gebracht werden kann, um im Herbst der gleichen Vegetationsperiode noch zumindest eine lohnende Grünfuttermenge zu bringen.

Es sollen hier nun einige Versuche um das Problem der Nachreife besprochen werden, die im Zusammenhang mit anderen keimungsphysiologischen Fragen vorwiegend an einer Neuzüchtung der „Norddeutschen Saatzucht-K.-G. von SCHULZ-GRANSKEWITZ“ in Trent auf Rügen<sup>1)</sup>, nämlich der sehr frühreifenden Sommergerste „Morgenrot“ durchgeführt wurden. — Auf die bereits vorliegenden, spärlichen Literaturangaben über die Beeinflussbarkeit der Nachreife gehe ich an dieser Stelle noch nicht ein.

Da sich der physiologische Zustand in einem nicht nachgereiften Saatgut naturgemäß fortgesetzt ändert, werde ich im folgenden bei jedem Versuch angeben, wann er angesetzt wurde, um so die Möglichkeit für erlaubte Vergleiche zu geben.

### Experimenteller Teil.

Die für die vorliegende Untersuchung verwendete Sommergerste „Morgenrot“ wurde am 28. 7. 1944 gemäht und am 16. 8. 1944 gedroschen. Ab 24. 8. 1944 stand sie mir für die Versuche zur Verfügung. Die Lagerung des Getreides während der Versuchszeit erfolgte bei Zimmertemperatur in einem Getreidesack.

Zunächst kontrollierte ich in einem Dauerversuch den Keimungsverlauf über jeweils 7 Tage in regelmäßigem, wöchentlichem Abstand, um so am besten den Nachreife-Zustand charakterisieren zu können. Dazu wurden in 5 Petrischalen, die mit einer Lage Rundfilter ausgelegt und mit 5 ccm Leitungswasser angefeuchtet wurden, je 100 Körner eingezählt. Diese Keimschalen standen während des Versuches in einem Dunkel-Thermostaten bei einer konstanten Temperatur von 24°. Um die Darstellung nicht zu unüber-

sichtlich zu gestalten, sind in Abb. 1 nur einige aus den Gesamtprotokollen ausgewählte Versuchsreihen wiedergegeben.

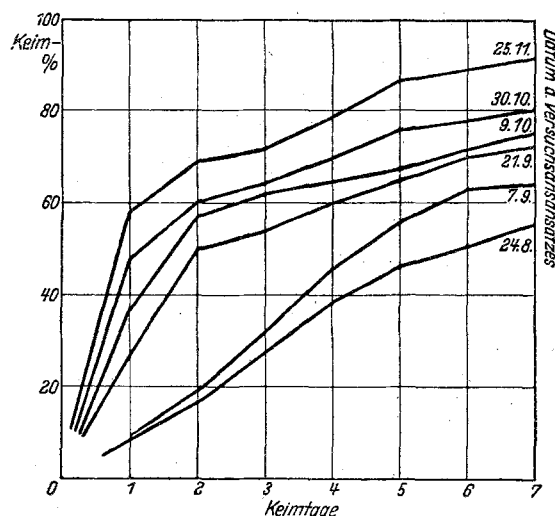


Abb. 1. Keimungsverlauf bei der Sommergerste „Morgenrot“ zu verschiedenen Zeiten nach der Ernte (Nachreife).

Aus der Abb. 1 geht nun sehr anschaulich hervor, daß mit fortschreitender Lagerung die Keimfähigkeit der Gerste wesentlich gefördert wird. So steigen bereits innerhalb von 2 Monaten die nach 7 Tagen ermittelten Keimzahlen von 55% auf 81%, also um 47%, an, nach 3 Monaten auf 92%, d. h. um 67%. Wesentlicher erscheint mir aber weiter die Tatsache, daß die Keimschnelligkeit noch stärker beschleunigt wird. Vergleichen wir z. B. die am zweiten Keimtage bestimmten Keimzahlen, so ergibt sich eine Zunahme der Keimzahlen mit fortschreitender Lagerung innerhalb von 2 Monaten um mehr als 250%. Es wirken sich also die Nachreifungsprozesse zunächst stärker auf die Keimschnelligkeit aus als auf die Keimfähigkeit.

Nun ist bekannt, daß die Nachreife unserer Getreidearten durch Lagerung der Früchte bei niederen Temperaturen, d. h. zwischen 0° und +12° Celsius, gefördert wird. Zur Klärung der Frage, wie sich eine derartige Lagerung bei unserer Sommergerste auswirkt, setzte ich mit je 50 Körnern bei fünffacher Wiederholung am 5. 9. 1944 folgende Versuche an: Alle Karyopsen wurden in einem Raum bei einer konstanten Temperatur von +5° gelagert, und zwar in Serie I für einen Tag, in Serie II über drei Tage und in der Serie III acht Tage lang. In der Versuchsreihe A

<sup>1)</sup> Es sei mir hier nochmals gestattet, der „Nordsaat“ meinen Dank dafür auszusprechen, daß sie mir die gewünschten Keimproben für die vorliegende wie für andere Untersuchungen bereitwilligst zur Verfügung stellte.

kamen die Früchte jeweils lufttrocken in den Kälteraum, in der Versuchsreihe B dagegen wurden sie direkt vor dem Einwirken der niederen Temperatur in Leitungswasser (je 5 ccm pro Keimchale) eingequollen. Nach der Kältebehandlung wurden die Keimschalen in einen Keimschrank mit einer konstanten Temperatur von 24° gebracht. Die Ergebnisse für den sechsten Keimtag sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1. *Einfluß niederer Temperaturen (+ 5°) auf die Nachreife der Sommergerste „Morgenrot“ bei lufttrockenen und gequollenen Körnern.*

	Einwirkungsdauer der Kälte (+ 5° C)	Keimprozente nach 6 Tagen
A. Nicht vorgequollen	1 Tag	35% ± 2,7
	3 Tage	38% ± 6,3
	8 Tage	39% ± 3,0
B. In Wasser vorgequollen . . . .	1 Tag	54% ± 4,1
	3 Tage	78% ± 3,8
	8 Tage	80% ± 4,7

Wir können zunächst aus der Tabelle entnehmen, daß die Dauer der Kälteeinwirkung bei den lufttrockenen Früchten im Gegensatz zu den gequollenen keinen statistisch gesicherten Einfluß auf die Nachreifeprozesse nimmt. Bei den letzteren macht sich die längere Lagerung bei niederen Temperaturen aber sehr stark fördernd geltend.

Gleichzeitig mit dem in Tabelle 1 dargestellten Versuch brachte ich eine entsprechende Serie ohne Kältebehandlung zur Keimung. In diesem Versuch, der bei 24° gehalten wurde, lagen die Keimzahlen für 6 Tage bei 62% ± 4,1 (s. Kurve vom 7. 9. in Abb. 1). Danach geht aus den Zahlen der Tabelle 1 weiter hervor, daß die niederen Temperaturen die Keimfähigkeit, und entsprechendes gilt wieder für die Keimschnelligkeit, bei dem nicht ausgereiften Getreide nur dann steigern, wenn sie auf gequollene Körner einwirken. Die Kälte wirkt also auf den Nachreifeprozess lufttrockener Körner hemmend ein, beschleunigt denselben aber in einem sehr erheblichen Maße, wenn sie auf gequollene Karyopsen einige Tage einwirken kann.

In seinen Stimulationsversuchen kam POPOFF (1923) bekanntlich zu dem Ergebnis, daß vor allem bestimmte Mangan- und Magnesiumsalze die Keimung unserer Getreidearten, und, wie er wohl fälschlich behauptete, auch deren weitere Entwicklung stark fördern. Weiter gibt er an, daß diese Salze in bestimmten Konzentrationen den Ruhezustand der Pflanzen aufzuheben oder zumindest zu lockern imstande sind. Ich untersuchte nun in einigen Versuchen vom 25. 8. 1944 den Einfluß eines der POPOFFSchen Stimulationsgemische (Zusammensetzung: 2%  $\text{MnSO}_4$  + 1%  $\text{MgSO}_4$ ) auf die zu der Zeit noch völlig unausgereifte Sommergerste (vgl. Abb. 1). Die Lösung ließ ich 5 Stunden auf die lufttrockenen Früchte einwirken und wusch sie danach mit Leitungswasser mehrmals aus. Nun kamen die Keimschalen (Kontrolle ebenso lange in Leitungswasser gequollen) in den Kühlraum bei + 5°. Eine Versuchsreihe beließ ich dort 24 Std., eine andere über 3 Tage.

Die darauf nach 5 Tagen in einem Dunkel-Thermostaten bei 24° erfolgte Keimung wies nach der Vorbehandlung der Körner mit dem genannten Stimulationsgemisch gegenüber der Wasserkontrolle eine Steige-

rung der Keimzahlen um 17,5 bzw. 18,5% auf. Die Mangan- und Magnesiumsalze beschleunigen also auch bei der Sommergerste „Morgenrot“ die Nachreifeprozesse sehr wesentlich. Stellen wir wieder die vergleichbaren Daten vom 25. 8. 1944 zur besseren Übersicht tabellarisch zusammen, so ergibt sich folgende Zahlenreihe in Tab. 2.

Tabelle 2. *Einfluß von niederen Temperaturen und Mangan-Magnesiumsalzen auf die Nachreife der Sommergerste.*

Kältebehandlung	Quellungsmedium	Keimzahlen nach 5 Tagen bei 24°
keine . . . .	Leitungswasser	47% ± 2,3
3 Tage: + 5°.		68% ± 3,6
3 Tage: + 5°.	{ 2% $\text{MnSO}_4$ + 1% $\text{MgSO}_4$ }	80% ± 4,5

Wir können also aus der Tabelle entnehmen, daß durch die kombinierte Vorbehandlung der noch völlig unausgereiften Getreidekörner eine Steigerung der Keimzahlen um 70% möglich ist und somit unmittelbar nach der Ernte die fast vollständige Keimfähigkeit erreicht werden kann.

Einen zumindest gleich günstigen Einfluß wie das Mangansulfat übt das Kaliumpermanganat auf die Nachreife der Gerste aus. Ich führte damit am 12. 9. und 19. 9. mit einer Wiederholung am 13. 11. folgende Experimente durch: Je 50 Körner wurden in der Kaliumpermanganat-Lösung von der Konzentration  $10^{-2}$  bis  $10^{-6}$  eingequollen und dann sogleich für einen Tag im Kühlraum bei + 5° gelagert. Danach wusch ich das Mangansalz mit Leitungswasser aus, erneuerte das Keimbett und stellte die Keimschalen in einen Thermostaten mit konstanter Temperatur von 24°. Die Versuche, die in 10facher Wiederholung durchgeführt wurden, zeigten folgende Ergebnisse: Die stärkste Konzentration bewirkte eine sehr erhebliche Keimungshemmung, die sehr niedrigen dagegen beeinflussen die Keimung nicht. In dem Konzentrationsbereich von  $10^{-3}$  bis  $10^{-4}$ , also bei einer Verdünnung von 1 : 1000 bis 1 : 10 000 tritt aber eine sehr deutliche Keimungsbeschleunigung und Steigerung der Keimfähigkeit bei der nicht nachgereiften Sommergerste hervor, wie Abb. 2 zeigt.

In diesen Versuchen ist es aber äußerst wichtig, die dem jeweiligen Nachreifegrad angepaßte Konzentration sehr genau innezuhalten, um die Förderung nicht in eine Hemmung umschlagen zu lassen. Da mit fortschreitender Nachreife die Konzentration des Permanganats herabgesetzt werden muß und die optimale Konzentration (in diesem Versuch bei  $10^{-3}$ ) unvermittelt in die hemmende (hier  $10^{-2}$ ).

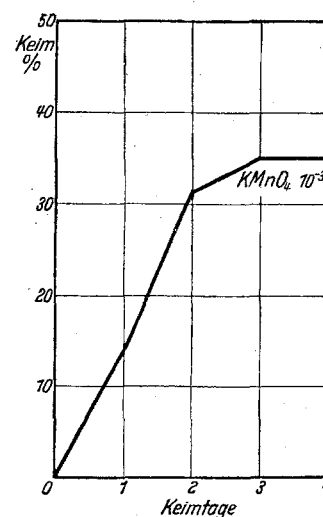


Abb. 2. Prozentuale Steigerung der Keimzahlen nicht nachgereifter Sommergerste durch  $\text{KMnO}_4$  (Konz.  $10^{-3}$ ) gegenüber der Kontrolle.

übergeht, müßte unmittelbar vor dem Großversuch die optimale Zusammensetzung des Stimulationsmittels in verschiedenen Keimproben genau ermittelt werden.

Entsprechende Versuche setzte ich am 16. und 22. 10. 1944 mit und ohne Kältevorbehandlung mit einem nicht nachgereiften „Siegeshafer“, einer Hochzucht der „Nordsaat“/Trent an und fand auch hier eine Beschleunigung der Nachreifeprozesse durch das Kaliumpermanganat, wenn auch in diesen Versuchen die Förderung nicht so deutlich war wie bei der Gerste.

Da nach diesen Experimenten die Möglichkeit erwogen werden mußte, daß zumindest das Kaliumpermanganat auf Grund seiner oxydierenden Eigenschaften die Nachreife günstig beeinflusst, untersuchte ich die Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd. Es kam in einer Konzentration von  $10^{-1}$  bis  $10^{-4}$  (35%iges Perhydrol = 1 gesetzt) und in Kombination mit 24-stündiger Kältelagerung zur Anwendung. Dieser Versuch vom 19. 8., wiederum mit 10 Wiederholungen durchgeführt, zeigt, daß auch das  $H_2O_2$  in der Konzentration von  $10^{-2}$  bis  $10^{-3}$  die am 4. Tage bestimmten Keimzahlen um etwa 20–30% steigert. Daraus können wir schließen, daß wahrscheinlich allgemein oxydierende Substanzen die Nachreifeprozesse der Gerste beschleunigen.

Das Wasserstoffsuperoxyd schädigt aber auch noch in den stärksten hier angewandten Verdünnungen den Gesundheitszustand der Gerste sehr wesentlich. In der Versuchsserie  $10^{-1}$  blieben die Körner völlig aus, das Endosperm quoll als farblose Gallerte aus der Fruchtschale heraus. Natürlich keimte in dieser Versuchsreihe kein einziges Korn. In den niederen Konzentrationen waren die Schädigungen bereits wesentlich geringer, aber immerhin noch so stark, daß der Pilzbefall in der ganzen Versuchsreihe anormal hoch war.

Im Vergleich zu der Wirkung der oxydierenden Substanzen untersuchte ich nun den Einfluß von atmungshemmenden Stoffen auf die Keimreife. Ohne hier auf Einzelheiten eingehen zu wollen, läßt sich aus den vom 4. 9. bis zum 11. 9. 1944 mit mehrfacher Wiederholung angesetzten Versuchen entnehmen, daß das Kaliumcyanid und Uranylacetat in allen untersuchten Konzentrationen von  $10^{-4}$  bis  $10^{-10}$  die Keimung wesentlich hemmen. Mit atmungshemmenden Stoffen läßt sich also die Nachreife der Sommergerste, wie zu erwarten stand, nicht günstig beeinflussen.

Überraschend war dagegen zunächst der negative Erfolg mit Äthylenhydrochlorid und ähnlichen Substanzen, die, wie an anderer Stelle zu besprechende Versuche zeigen (RUGE, 1946), in sehr niederen Konzentrationen ( $10^{-6}$  bis  $10^{-8}$ ) bei ausgereiftem, altem Saatgut die Keimschnelligkeit wesentlich beschleunigen. Bei nicht ausgereiftem Saatgut dagegen üben diese Substanzen, die in den verwendeten Konzentrationen bereits als Wirkstoffe angesprochen werden können, in allen Versuchsanstellungen (mit und ohne Kältebehandlung, in Verbindung oder als Nachbehandlung von dem POPOFFSchen Stimulationsgemisch, s. o.) einen hemmenden Einfluß auf die Keimung aus. Wie ich später genauer begründen werde, scheinen das Äthylenhydrochlorid o. ä. Verbindungen keimungsbeschleunigende Wirkstoffe darzustellen. Ihre fördernde Wirkung kann aber bei dem nicht ausgereiften

Saatgut nicht zur Geltung kommen, weil diese Stoffe entweder in den jungen Samen bzw. Früchten noch in überoptimaler Konzentration enthalten, oder, was wahrscheinlicher ist, andere keimungsnotwendige Prozesse noch nicht abgeschlossen sind.

Schließlich untersuchte ich in verschiedenen Versuchsserien am 28. und 29. 8. 1944 den Einfluß der Kurzwellen auf die Nachreife der Sommergerste „Morgenröt“, da eine Arbeit von KÖHLER (1944) ergeben hatte, daß diese Hochfrequenzschwingungen die Keimfähigkeit alter Samen um mehrere Prozent steigern.

Diese Untersuchungen wurden mit einem Kurzwellen-Therapie-Apparat „Ultratherm“ von den Siemens-Reiniger-Werken mit einer Schwingröhre RS 207 IX g, angeschlossen an einen 5-KW-Motorgenerator, durchgeführt. Die Schwingleistung dieses Apparates betrug bei der zu dieser Untersuchung eingestellten 4-m-Wellenlänge und 3-KW-Stromaufnahme etwa 60 Watt. Es kamen Glasschalen-Elektroden nach SCHLIEPHAKE mit einem Durchmesser von 8 cm zur Anwendung, bei denen der Abstand zwischen Metallplatte und Glasoberfläche 1,5 cm beträgt. Die Elektroden wurden mit waagerechter Fläche auf einen Abstand von 15 cm, gemessen von Metall- zu Metallelektrode, eingestellt. Um die Streustrahlung und unerwünschte Nebeneffekte auszuschalten, waren die Elektrodenarme des Sekundärkreises mit einem geerdeten Blechmantel in Höhe des Apparatgehäuses umgeben. Nach Einschalten des Stromes regulierte ich den Sekundärkreis sofort auf maximale Resonanz, um die durch das bestrahlte Objekt bedingte Dämpfung auszuschalten. Für weitere methodische Einzelheiten sei auf Arbeit von KÖHLER (1944) verwiesen.

Die Untersuchungen von KÖHLER hatten nun ergeben, daß die Kurzwellen nur auf gequollene Samen fördernd einzuwirken vermögen. Daher legte ich je 50 Gerstenkörner 24 Std. vor der Bestrahlung bei  $+5^{\circ}$ , bzw. in einer anderen Versuchsreihe bei  $+24^{\circ}$  in Petrischalen mit 5 ccm Leitungswasser ein. Zur Bestrahlung kamen die Keimschalen dann aus den temperaturkonstanten Räumen heraus und wurden auf die untere Glaselektrode gestellt. Nach erfolgter Bestrahlung stellte ich die Schalen in einen Dunkel-Thermostaten bei  $24^{\circ}\text{C}$ .

Untersucht wurde die Einwirkung einer 5 Sek., 10 Sek., 15 Sek., 20 Sek. andauernden Bestrahlung und diese mit der nichtbestrahlten Kontrolle verglichen. Die mit je 10-facher Wiederholung durchgeführten Versuche erbrachten folgende Ergebnisse, wie sie in Abb. 3 dargestellt sind.

Bei der Kurzwellenbehandlung ist es bei der nicht nachgereiften Sommergerste für die prozentuale Beeinflussung der Keimzahlen im wesentlichen gleichgültig, ob die in Wasser 24 Std. vorgequollenen Karyopsen während der Quellungszeit bei nie-

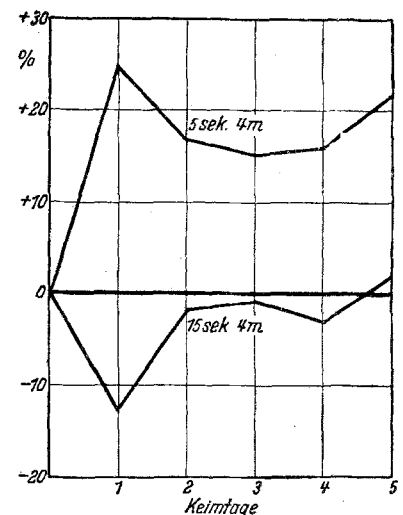


Abb. 3. Prozentuale Änderung der Keimzahlen der 3 Std. bei  $24^{\circ}$  vorgequollenen, nicht nachgereiften Sommergerste durch kurzfristige Bestrahlung mit 4-m-Kurzwellen. (Ansatz des Versuches am 28. 8. 1944.)

deren Temperaturen (+ 5°) oder bei höheren Temperaturen (+ 24°) lagern. Stets ergibt sich nach kurzfristiger Bestrahlung die gleiche prozentuale Steigerung der Keim Schnelligkeit, wie sie in Abb. 3 für die bei 24° gelagerte Gerste dargestellt ist. Wird aber eine längere Behandlungsdauer als 5 Sek. gewählt, dann tritt eine schwächere, aber besonders an dem ersten Tage deutliche Keimverzögerung hervor. Verwenden wir als Quellungsflüssigkeit an Stelle von Leitungswasser das Stimulationsgemisch von POPOFF (1923), dann erscheint selbst eine Bestrahlung von 5 Sek. zu lang zu sein. Jedenfalls ergab ein derartiger Versuch über die Behandlung der in Magnesium- und Mangansalzlösungen eingequollenen Gerste mit 4-Meter-Kurzwellen während 5 Sek. zwar keine Hemmung, aber auch keine merkliche Förderung der Keimzahlen.

#### *Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.*

1. Mit fortschreitender Nachreife wird bei der Sommergerste die Keim Schnelligkeit relativ stärker gefördert als die Keimfähigkeit, die bei Lagerung bei Zimmertemperatur erst nach etwa 3 Monaten ihren Höchstwert erreicht.

2. Die Nachreife läßt sich wesentlich durch Lagerung des Getreides bei + 5° über 3—8 Tage beschleunigen, wenn die Karyopsen vor der Kälte-Einwirkung in Wasser eingequollen wurden. Eine Lagerung des lufttrockenen Saatgutes im Kälteraum verringert dagegen die Keimzahlen der keimunreifen Gerste.

3. Verwenden wir an Stelle von Leitungswasser Lösungen von Mangan- und Magnesiumsulfat oder von Kaliumpermanganat als Quellungsflüssigkeit, so wird die Nachreife weiter sehr stark beschleunigt.

4. Nach einer kombinierten Behandlung der frisch geernteten Gerste mit Mangansalzen und einer mehrtägigen Kältelagerung ist es möglich, praktisch sogleich nach der Ernte die volle Keimfähigkeit zu erzielen.

5. Atmungshemmende Stoffe verzögern die Nachreife sehr stark, oxydierende fördern sie dagegen.

6. 4-Meter-Kurzwellen bewirken einen nur relativ geringen fördernden Einfluß auf die Keimfähigkeit der nicht ausgereiften Gerste.

Überblicken wir diese Ergebnisse, so können wir abschließend sagen, daß es mit Methoden, wie sie für die Praxis in Frage kommt, möglich ist, die Sommergerste „Morgenrot“ sogleich nach der Ernte durch Einquellen in Magnesium- und Mangansalzen und einer 3—8 tägigen Lagerung bei niederen Temperaturen in ihrer Nachreife so günstig zu beeinflussen, daß eine erneute Aussaat im gleichen Herbst zumindest für die Grünfuttergewinnung lohnend ist.

#### *Literatur.*

1. KÖHLER, H.: Untersuchungen über den Einfluß von Kurzwellen auf Keimfähigkeit und Wachstum von Pflanzen. Dissertation Greifswald 1944. — 2. POPOFF, M.: Über die Steigerung der kolloidalen Quellung durch chemische Stimulationsmittel. Biochem. Zeitschr. **156**, 97 (1925). — 3. DERSELBE: Biologische Möglichkeiten zur Hebung des Ernteertrages. Biol. Zentralblatt **43**, 244 (1923). — 4. RUGE, U.: Untersuchungen über keimungsfördernde Wirkstoffe. 1946 (im Druck). — 5. VERBAND DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTLICHER UNTERSUCHUNGSANSTALTEN (bearbeitet von R. HERRMANN): Methodenbuch V. Untersuchung von Saatgut. Neumann-Neudamm 1941.

## REFERATE.

### *Allgemeines, Genetik, Cytologie, Physiologie.*

**Der Einfluß von Vitamin T auf Körperform und Entwicklung.** Von W. GOETSCH. Naturwiss. **1946**, 149.

Bei Untersuchungen über die Frage, was bei sozialen Insekten die Vielgestaltigkeit der sogen. „Kasten“ oder „Stände“ bewirkt, gelang dem Verf. die Entdeckung von Stoffen mit besonderen Wirkungen, die unter dem Namen des Vitamin-T-Komplexes vereinigt wurden. Das Vitamin T ist die Vorbedingung dafür, daß bei Ameisen die großköpfigen „Giganten“ und bei Termiten die verschiedenen „Soldaten“-Typen entstehen. Ohne den Wirkstoff gibt es nur kleinköpfige Arbeiter. Die Wirkung des Vitamins entfaltet sich nicht zu jeder Zeit und jeder Bedingung. Es muß in der Nahrung eine Mindestmenge von Stickstoff (Eiweiß) vorhanden sein, und der Wirkstoff muß den Larven in einer bestimmten sensiblen Phase zugeführt werden. Kritische Periode bei Ameisen im mittleren Larvenstadium, bei Termiten einige Zeit vor der Häutung der Larven von Stadium III—V. Auf diese Weise entstehen bei Termiten drei verschiedenen große, gelegentlich auch verschieden gestaltete Soldaten, die von den Arbeitern derart abweichend sind, daß man sie ohne Kenntnis der Vorgänge für Angehörige anderer Arten, Gattungen oder sogar Familien halten würde.

Gewonnen wurden die Vitamin-Präparate aus Kerbtieren spec. Termiten (Präp. Termitin). Das Vitamin tritt in Fadenpilzen bzw. Hefen auf und wird im Tierkörper abgelagert. Sehr reich an Vitamin T ist die Hefegattung *Torula*, ferner die Gattungen *Oidium*, *Penicillium* und *Hypomyces*. Da *Hypomyces* auch der Hauptpilz der Blattschneider-Ameisen ist, wird nunmehr verständlich, daß gerade bei diesen Ameisen die Form-Unterschiede so groß sind. Pilz-Wirkstoffe und Eiweißnahrung sind hier ständig kombiniert. Es wurde die Frage untersucht, ob

das explosionsartige Wachstum einzelner Organe durch Vitamin T sich auch bei anderen Tieren auslösen ließ. Diese Frage muß bejaht werden. So sprechen Küchenschaben (*Periplaneta orientalis*, *Blattella germanica* und *Blatta americana*) stark auf Vitamin T an. Auch bei der Taufliede *Drosophila melanogaster* ließ sich die Größe der Tiere stark durch Vitamin T beeinflussen. Auffällig ist neben der Gesamt-Körpervergrößerung die relative Vergrößerung des Auges, ferner die starke Vermehrung der Keimdrüsen. Bei *Drosophila* liegt die sensible Phase im mittleren Larvenstadium. Werden zur Zeit der wachsenden Keimdrüsen Dosen von Vitamin T gegeben, so entwickeln sich die Ovarien zu bedeutender Stärke. Die Nahrungsmenge steigert sich um das 8—10 fache. Der Nahrungsbedarf der behandelten Tiere ist trotz schnelleren Wachstums und stärkerer Gewichtszunahme geringer als bei den Kontrollen. Offenbar bewirkt das Vitamin T eine bessere Ausnützung des Futters. Auch bei Wirbeltieren ließen sich Entwicklungsstöße auslösen. Bei Kaulquappen wurde die Zeit der Resorption des Schwanzes um  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  verkürzt. Unkenlarven verließen infolge schnellerer Aufsaugung des Dottermaterials durch Vitamin T-Zusatz die Larvenhülle  $\frac{1}{2}$  Tag schneller als ohne Zusatz. Frosch- und Molchlarven zeigten infolge Zunahme der Assimilation einen gesteigerten Luft hunger. Hühner entwickelten sich trotz schlechter Nahrung bei Vitamin T-Zusatz ebenso gut wie die normal ernährten Tiere. Die Kontrollen mit schlechter Nahrung ohne Vitamin-T-Zusatz starben. Bei Mäusen war die Gewichtszunahme bei karger Kost mit Vitamin-Zugabe ebenso groß wie bei reichlicher Normalkost ohne Vitamin T. Das Gewicht von 14 g wurde bei Zugabe von Vitamin T in 15 Tagen, ohne Vitamin T-Fütterung erst in 20 Tagen erreicht. Die Auswirkungen auf die Tierzucht sind daher bedeutend. Einige medizinische Fragen des Vitamin-T-Problems werden in Zusammenarbeit mit Ärzten gelöst werden.