

beider Sorten kommt deutlich zum Ausdruck. Der günstige, ausgleichende Einfluß der Vorkeimung auf Jugendentwicklung und Ertrag war zu erwarten (2) und wurde erneut bestätigt. Die Angleichung der oberirdischen Triebzahl je Staude zwischen den Versuchsgliedern ist jedoch hervorzuheben. Auffallend ist ferner, daß das mehrfache Abkeimen keine steigenden Ertragsdepressionen oder Auflaufverzögerungen bewirkt, wenn die gesamte verlorene Keimsubstanz bei mehrmals abgekeimten Knollen und nur einmal abgekeimten in etwa gleich ist. Die erzielten Knollenerträge standen in positiver Korrelation zu den Keimgewichtsbestimmungen der parallel laufenden Keimprüfungen.

Das Absinken der Anzahl oberirdischer Triebe bei Vera nach Abkeimen der Knollen vor dem Pflanzen stand im Gegensatz zu den Ergebnissen der Keimprüfungen. Dies kann auf Grund vorgenommener Modellversuche darauf zurückgeführt werden, daß ein großer Teil der durch Abkeimen geschwächten Knollen Keime erzeugten, die nicht mehr die Erdoberfläche zu durchbrechen vermögen. Viele dieser schwachen Keime werden vor dem Durchstoßen der Erdoberfläche von *Rhizoctonia* befallen und oft tritt Knöllchenbildung auf (Bild 4).

Das Bild stellt Knollen dar, die kurz vor dem Pflanzen abgekeimt wurden und durch *Rhizoctonia*-befall der Keime bzw. Knöllchenbildung am normalen Auflaufen gehindert wurden. Wird das abgekeimte Pflanzgut rechtzeitig vorgekeimt, so treten diese Störungen nicht auf. Die Jugendentwicklung solcher Bestände verläuft dann schneller und gleichmäßiger.

Das hier beschriebene, gegensätzliche Verhalten beider Sorten ist im wesentlichen auf ihren grundverschiedenen Keimrhythmus, der in Bild 1 zum Ausdruck kommt, zurückzuführen. Hierbei ist der Zeitpunkt der vollen Überwindung der Keimruhe wichtig. Es konnte festgestellt werden, daß nur dann eine Verminderung der Ertragsfähigkeit durch Abkeimung eintritt, wenn die Keimkraft der

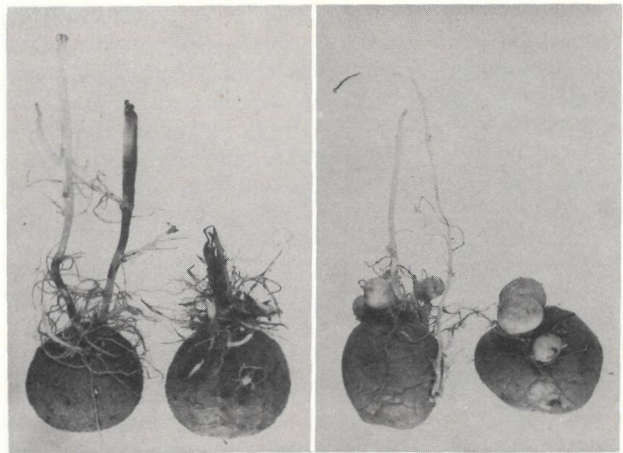


Bild 4: Verhinderung des normalen Auflaufs durch *Rhizoctonia* (links) und Knöllchenbildung (rechts). Die Knollen wurden kurz vor dem Pflanzen abgekeimt.

Knolle, gemessen an ihrem Keimgewichtsbildungsvermögen, nachläßt.

Aus diesem Grunde ist diejenige Lagerung anzustreben, die die Pflanzknolle zum Zeitpunkt des Pflanzens in die günstigste Keimbereitschaft bringt (2).

#### Schrifttumsnachweis

1. Mc CUBBIN, E. N.: Influence of sprouts on plant emergence, tuber development and yield of potato. *Americ. Potato J.* 18 (1941) S. 163—164.
2. FISCHNICH, O.: Lagertemperatur und Keimstimmung von Kartoffelpflanzgut. *Der Kartoffelbau* 7 (1956) S. 52—55.
3. FISCHNICH, O., u. F. WOLLNER: Über den Einfluß keimhemmender Substanzen auf Pflanzkartoffeln. *Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode H. 3* (1951) S. 115—165.
4. KLAPP, E.: *Kartoffelbau* (1945) S. 77.
5. MAXA, R.: Der Einfluß des Abkeimens auf den Pflanzgutwert der Saatkartoffel. *Diss. Wien* (1953).
6. WESTOVER, K. C.: The effect on yield of sprout removal from potato seed tubers. *Americ. Soc. Hort. Sci. Proc.* 25 (1928) S. 53—57.

Freia Schumann, Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung

## FÄRBUNG VON IMPORTSAATGUT, WARUM UND WIE?

Die Ertragsleistung der meisten Futterpflanzen wird im Gegensatz zu der einjähriger Kulturarten auf mehrere Jahre durch die Wahl des Saatgutes bestimmt.

Die durch zahlreiche Versuche festgestellte Tatsache, daß unsere Zuchtsorten oftmals den ausländischen Handelssaaten unter unseren Anbaubedingungen in der Leistung überlegen sind (2 u. 6), ließ den Wunsch aufkommen, ähnlich wie in den USA, Schweden und anderen Ländern (3), importiertes Futterpflanzensaatgut durch Färbung zu kennzeichnen. Die Möglichkeit hierfür ist im Rahmen des Saatgutgesetzes vorgesehen (Saatgutgesetz vom 27. Juni 1953, § 52 (4)). Da jährlich der Import großer Mengen Klee- und Grassaaten notwendig ist (5), wird die Einführung dieser Maßnahme von verschiedenen Stellen immer wieder gefordert. Die

Kennzeichnung des Saatgutes würde es dem Landwirt erleichtern, das für seine Verhältnisse (Boden und Klima) geeignete Saatgut auszuwählen.

Obwohl Erfahrungen über die Färbung von Futterpflanzensaatgut aus verschiedenen Staaten vorliegen, bestand im Bundesgebiet das Bedürfnis, die derzeit bekanntesten Methoden zu überprüfen und gegebenenfalls noch offene Fragen zu klären. Wir haben in dieser Richtung Untersuchungen angestellt, worüber nachfolgend kurz berichtet werden soll.

#### Voraussetzungen für die Saatgutfärbung

Für die Färbung von Saatgut kommen nur Substanzen in Frage, die unschädlich sind, sich leicht applizieren lassen und in geringem Prozentsatz dem Saatgut zugefügt, eine ausreichende Kennzeichnung

ergeben. Es können Farbstoffe in Lösungsmitteln (sichtbare und Indikator-Farbstoffe) sowie solche in pulveriger Form (zusätzlich einer Trägersubstanz) verwendet werden.

### Versuche mit sichtbaren Farbstoffen

Von den zahlreichen Farbstoffen, die von uns herangezogen wurden, seien an dieser Stelle nur Malachitgrün und Fuchsin AB genannt. Diese Substanzen zeigten sich für unseren Zweck besonders geeignet. Als günstiges Lösungsmittel, auch im Hinblick auf eine rasche Verdunstung der Lösungen nach der Behandlung des Saatgutes, erwies sich dabei ein Wasser-Brennspiritus-Gemisch im Verhältnis 40:60.

In Lösungen verschiedener Konzentrationen der vorgenannten Farbstoffe wurde Saatgut von Luzerne und einigen Kleearten unterschiedlich lange gefärbt und danach seine Keimfähigkeit geprüft. Das Ergebnis eines solchen Versuches ist für Rot- und Inkarnatklee nach einstündiger Behandlung in einer 1prozentigen Lösung von Fuchsin AB bzw. Malachitgrün in Übersicht 1 wiedergegeben.

Übersicht 1

Saatgut	Farbstoff	Keimfähigkeit %	P*)	Hartschalligkeit %
Rotklee, ital.	Kontrolle (ohne Farbstoff)	92,2	—	7,5
	Fuchsin AB	93,5	> 0,05	7,6
	Malachitgrün	93,5	> 0,05	6,2
Inkarnat- klee	Kontrolle (ohne Farbstoff)	85,6	—	0,2
	Fuchsin AB	86,2	> 0,05	0,6
	Malachitgrün	86,0	> 0,05	0,6

\*) Eine statistische Gegenüberstellung der Differenzen zeigt, daß die aufgetretenen Unterschiede als unwesentlich zu betrachten sind.

Aus vorstehender Übersicht geht eindeutig hervor, daß eine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit durch die Behandlung nicht zu verzeichnen ist.

Im Gegensatz zu der Wirkung der vorgenannten und anderer geprüfter Farbstoffe führten Versuche z. B. mit Eosin, das in einigen Ländern für die Färbung von Saatgut verwendet wird, zu mehr oder weniger starken Schäden, wie sie in der botanischen Literatur schon früher beschrieben sind (1).

Auch Graskaryopsen wurden, wie das Saatgut der bisher erwähnten Kulturpflanzen, in gleicher Weise behandelt. Hier blieb jedoch bei den Keimprüfungen infolge Schädigung des Embryos die Keimung aus. Da aber bei Grassaaten ein sehr geringer Prozentsatz (ungefähr 0,8 %) angefarbter Körner zur deutlichen Kennzeichnung genügt, erscheint es tragbar, diesen Verlust auf Kosten der Färbung in Kauf zu nehmen.

### Versuche mit Indikatorfarbstoffen

Versuche, bei denen Indikatorfarbstoffe (Phenolphthalein, Thymolphthalein u. a.) herangezogen wurden, zeigten für Klee- und Luzernesamen gleichfalls einen guten Verlauf. Auch in diesem Falle erwies sich als Lösungsmittel das Wasser-Brennspiritus-Gemisch (40:60) geeignet. Das Resultat der Keimfähigkeitsprüfung ist aus je einem Beispiel

für Klee- und Luzernesaatgut, das 1 Stunde mit 0,5prozentigen Indikatorlösungen behandelt wurde, in Übersicht 2 zu ersehen.

Übersicht 2

Saatgut	Indikator	Keimfähigkeit %	P*)	Hartschalligkeit %
Rotklee, ital.	Kontrolle (ohne Indikator)	93,6	—	5,8
	Phenolphthalein	93,6	> 0,05	5,2
	Thymolphthalein	94,0	> 0,05	6,6
Luzerne, rheinhess.	Kontrolle (ohne Indikator)	66,2	—	28,2
	Phenolphthalein	65,8	> 0,05	30,6
	Thymolphthalein	68,2	> 0,05	29,0

\*) Eine statistische Gegenüberstellung der Differenzen zeigt, daß die aufgetretenen Unterschiede als unwesentlich zu betrachten sind.

Die beiden genannten Indikatoren sind farblos. Eine „Anfärbung“ des Saatgutes mit derartigen Stoffen fällt nicht sofort ins Auge. Bringt man jedoch die behandelten Samen in ein alkalisches Medium (Sodalösung, Natronlauge), so tritt eine typische Farbreaktion ein.

Nach Phenolphthalein-Behandlung der Samen und Zugabe der Reagenzflüssigkeit erhält man einen Farbumschlag nach rot. Thymolphthalein-Behandlung und Hinzufügung der Reagenzflüssigkeit ergibt eine Blaufärbung.

Wie die Behandlung mit sichtbaren Farbstoffen, führte auch die mit Indikatoren bei Graskaryopsen zu mehr oder weniger weitgehenden Keimfähigkeitsstörungen.

### Versuche mit Farbstoffen in pulveriger Form

Die dritte Möglichkeit, Saatgut zu kennzeichnen, ist durch die Anwendung von Farbstoffen in pulveriger Form unter Beimischung von Talkum als Trägersubstanz gegeben. Hierbei lassen sich ebenfalls sichtbare und Indikator-Farbstoffe verwenden. Als Nachteil hat sich bei diesem Verfahren erwiesen, daß einmal der Farbstaub mit Hilfe eines Windsichters weitgehend entfernt und somit die Maßnahme unwirksam gemacht werden kann. Zum anderen wird der bei Futtersaaten als wichtiges Beurteilungsmerkmal für deren Wert herangezogene Glanz durch die Bestäubung beeinträchtigt bzw. geht völlig verloren.

### Feldversuch

Ertragsermittlungen bei einem mit gefärbtem Kleesaatgut durchgeführten Feldversuch ergaben, daß weder die Behandlung der Samen mit sichtbaren noch mit Indikator-Farbstoffen das spätere Wachstum der Pflanzen beeinflusst.

### Fütterungsversuche

In Fütterungsversuchen mit Küken und Ratten wurde die Unschädlichkeit des gefärbten Saatgutes für den tierischen Organismus festgestellt.

### Durchführung des Färbeverfahrens

Die technische Durchführung der Anfärbung bietet einige Schwierigkeiten. Da das Saatgut von den

Exportländern größtenteils in Säcken angeliefert wird, schien es zweckmäßig, um hier keine besonderen Aufwendungen an Umsackungskosten in Kauf nehmen zu müssen, die Farbstoffe in die geschlossenen Säcke einzuführen. Zu diesem Zweck wurden von uns Einspritzgeräte entwickelt, die es gestatten, bestimmte Mengen der Lösungen oder des Staubes mittels Preßluft von oben oder seitlich in die Säcke einzubringen. Das Bild 1 zeigt eines dieser Geräte.

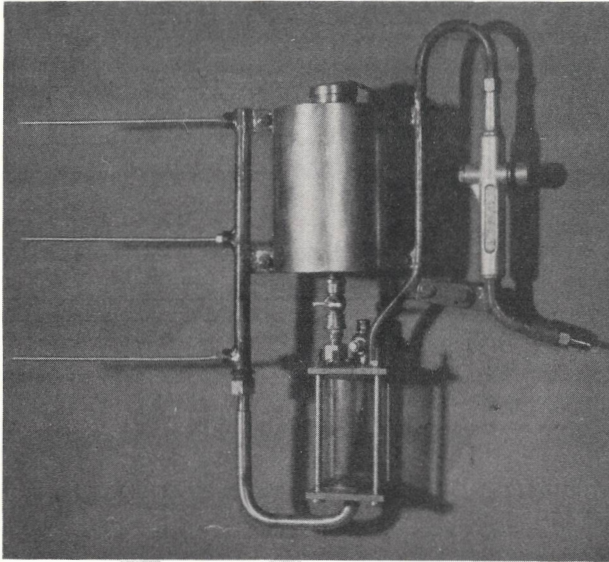


Bild 1: Einspritzgerät für die Färbung von Saatgut.

Das Gerät wird in der Weise gehandhabt, daß die im Bilde links zu sehenden Kanülen, von oben oder seitlich in den Sack eingestochen werden. Unter Druck wird dann eine bestimmte Lösungsmenge, die aus kleinen Öffnungen der Kanülen austritt, in den Sack eingespritzt.

Infolge der glatten Oberfläche des Klee- und Luzernesaatgutes läuft ein großer Teil der Lösung

zwischen dem Saatgut durch und färbt bei sichtbaren Farbstoffen den Sack mehr oder weniger stark an. Bei Gräsern muß an mehreren Stellen des Sackes eingespritzt werden, da sich infolge der größeren Saugfähigkeit der Graskaryopsen die Flüssigkeit nicht so gut verteilen kann.

Für eine deutlich sichtbare Kennzeichnung erwies sich ein schon geringer Prozentsatz gefärbter Samen als ausreichend. Er beträgt etwa 1,5—2 % des Sackinhaltes bei Klee und Luzerne und ungefähr 0,8 % bei Gräsern. Der angefärbte Prozentsatz letzterer, der ja, wie schon erwähnt, durch Schädigung der Keimfähigkeit ausfällt, liegt im Bereich der von den Untersuchungsstellen angegebenen zulässigen Fehlergrenze (4).

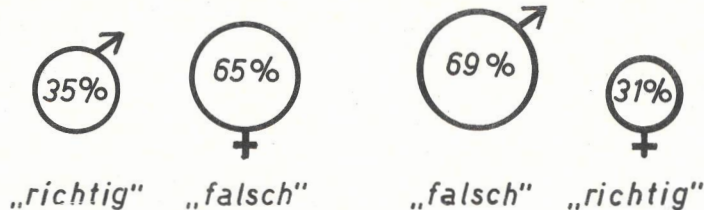
Unsere Untersuchungen, die demnächst ausführlicher an anderer Stelle veröffentlicht werden, haben zu dem Ergebnis geführt, daß die Färbung von Saatgut zur Kennzeichnung ohne Bedenken durchgeführt werden kann. Es ist eine Frage der Organisation, wie dies in der Praxis zu ermöglichen ist.

#### Schriftumsnachweis

1. BOAS, F., u. F. MERKENSCHLAGER: Reizverlust, hervorgerufen durch Eosin. Ber. dtsh. bot. Ges. 43 (1925), S. 381.
2. BRÜNNER, F.: Aus den Arbeiten der Staatlichen Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau Aulendorf. Schwäbische Bauer 48 (1953), S. 3.
3. KEDING, F.: Amtliche Saatgutfärbung, ein zusammenfassender Bericht. Saatgutwirtsch. 8 (1953), S. 198.
4. LAKON, G.: Die Genauigkeit der Samenuntersuchung und die Bedeutung der Spielräume. Saatgutwirtsch. 5 (1949), S. 90.
5. LEICHUM, H.: Ökologie und Ökonomie der Futter-saatenerzeugung in der Bundesrepublik. Diss. Göttingen (1954).
6. SACHS, E.: Herkunftsprüfungen mit Klee und Gräsern. Neue Mitt. f. d. Landwirtschaft. 44 u. 45 (1950), S. 727 u. 741.

ungerade

gerade



Zum Beitrag S. 24: „Geschlecht, Konstitution und Geburtenfolge“.

Bild 1: Die Geschlechtsverteilung unter ungerade und gerade geborenen, lebensunfähigen Kälbern aus den Zuchtbüchern des Tierzuchtamtes Weilheim (DIETRICH).

ungerade

gerade

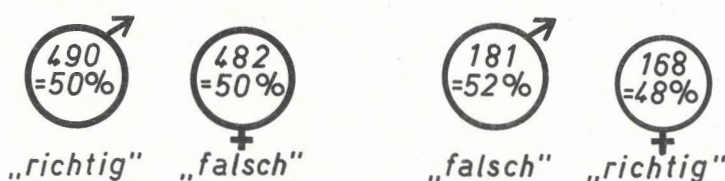


Bild 2: Die Geschlechtsverteilung unter 972 ungerade und 349 gerade geborenen, lebensunfähigen Kälbern aus den Zuchtbüchern der Herdbuchgesellschaft Mittelweser und nur solchen Geburtenfolgen, in denen das Kalbealter der Mütter innerhalb folgender Höchstgrenzen sich hält: Bei der ersten Geburt 33, der zweiten 45, der dritten 57 Monate, usw. (BÖTTGER).