

# Feststellung der Sortenechtheit des Saatgutes des Weizens durch Phenolfärbung.

Von

M. Kondō und R. Takahashi.

[20. Oktober 1933.]

## I. Einleitung.

Die Feststellung der Sortenechtheit des Saatgutes ist die wichtigste Aufgabe der Sortenkunde. Wie bekannt gibt es eine Methode der Feststellung der Sortenechtheit bei Weizen durch Phenolfärbung, die im Jahre 1922 in Deutschland durch PIEPER<sup>7)</sup> gefunden wurde und von großem Interesse ist. Seitdem ist dieses Verfahren durch die Untersuchungen von verschiedenen Forschern weiter entwickelt worden. Für unsere Weizenkultur ist es sehr wichtig genau festzustellen, wie die verschiedenen japanischen Weizensorten auf Phenolfärbung reagieren. In den folgenden Zeilen sind die Ergebnisse der Untersuchung darüber dargestellt. Da die Erscheinungen der Phenolfärbung aus zahlreichen Veröffentlichungen sehr gut bekannt sind, kann hier auf eine Beschreibung der Literatur ganz verzichtet werden.

## II. Versuch des Jahres 1937, Phenolfärbung der Weizenkörner verschiedener Sorten.

### 1. Verfahren des Versuches.

Weizenkörner wurden in Vorbehandlung bei 15°C 24 Stunden, in Wasser eingeweicht, dann in einer Petrischale, auf Filtrierpapier gelegt, die Bauchseite nach unten und darauf 2 cc 1% Phenollösung zugesetzt. Die Samen wurden so 8 Stunden lang in 15°C gehalten und dann die Färbung untersucht.

### 2. Farbe.

Die Farben der behandelten Weizenkörner werden in folgende sieben Klassen eingeteilt. In Klammer wird die Bezeichnung nach RIDGWAYS „Color Standard and Nomenclature“ beigefügt.

- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| I. Schwarzbraun (Blackish Brown).    |                    |
| II. Dunkelpurpurbraun (Dusky Brown). |                    |
| III. Dunkelbraun (Chestnut Brown).   | IV. Braun (Hazel). |
| V. Hellbraun (Sayal Brown).          | VI. ungefärbt.     |
| VII. Gemischte Farben.               |                    |

Diese verschiedenen Farben gehen kontinuierlich in einander über. Sie lassen sich so auch leicht in die drei Klassen: Dunkelfarbe, Hellfarbe und gemischte Farbe unterbringen. Der Unterschied zwischen Dunkelfarbe und Hellfarbe ist auffallend. Bei Dunkelfarbe geht die Färbung durch Phenol schnell vor sich; nach 1–2 Stunden schon sind die Samen ziemlich dunkel geworden. Bei Hellfarbe erfolgt die Färbung selbst nach 3–4 Stunden noch fast gar nicht. Die gemischte Farbe, d. h. eine Mischung der dunkel und der hell gefärbten Körner fällt gleich in die Augen.

### 3. Ergebnisse des Versuches.

Die Weizensamen von 51 Sorten wurden 8 Stunden lang bei 15°C in eine 1% Phenollösung gelegt. Es ergab sich darauf das Kolorit der Samen, das in Tabelle 1 angegeben wird.

Tabelle 1.

#### Farbe der mit Phenol behandelten Weizensamen.

##### I. Dunkel gefärbte Weizensorten.

- A. *Schwarzbraun* . . . . . Narasanjiaku Nr. 2 (奈良三尺二號), Shibushirazu (澁不知), Akakawaaka (赤皮赤), Kōnosu Nr. 4 (鴻巣四號), Nōrin Nr. 3 (農林三號), Nōrin Nr. 1 (農林一號), Nittawase (新田早生) (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Tokorozawa (所澤) (weißkörnig.).
- B. *Dunkelpurpurbraun* . . . . . Miyagisōshyū Nr. 58 (宮城相州五八號), Sapporoharukomugi Nr. 9 (札幌春小麥九號), Akasabishirazu Nr. 1 (赤銹不知一號), Rikuu Nr. 1 (陸羽一號), Fukoku (富國), Akakomugi (赤小麥), Ro Nr. 15 (露一五號), Progress (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Kumamotokomugi (熊本小麥), Nōrin Nr. 7 (農林七號) (die beiden Sorten weißkörnig.).
- C. *Dunkelbraun* . . . . . Igachikugo oregon (イガ筑後オレゴン), Ōinouye Nr. 7 (大井上七號), Kōkai Nr. 54 (黃海五四號), Huron ott 3, Garnet Ott (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Ganlet (weißkörnig.).

##### II. Hell gefärbte Weizensorten.

- D. *Braun* . . . . . Kinai Nr. 9 (畿内九號), Iwatesōshū (岩手相州), Wasebōzu (早生坊主), Gunbai Nr. 7 (軍配七號), Akahoro Nr. 1 (赤ホロ一號), Saitama Nr. 27 (埼玉二七號), Hōman (覆滿), Shinchūnaga (新中長), Hosokara (細稈), Ruby (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Pusa 12 (weißkörnig.).
- E. *Hellbraun* . . . . . Ezimashinriki (江島神力), Nakateaka (中生赤), Nōrin Nr. 5 (農林五號), Kōnosu Nr. 25 (鴻巣二五號), Shiroboro Nr. 21 (白ホロ二一號), Ōhara Nr. 2 (大原二號) (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Gōshyū Nr. 8 (濠洲八號), Bunyip, Early haart clary wheat (die oben angegebenen Sorten weißkörnig.).
- F. *Fast nicht koloriert* . . . . . Nakateshiro (中生白), Shirokirisu Nr. 5 (白キリス五號), Eishyū (潁州) (die oben angegebenen Sorten alle braunkörnig.), Tōkenkahaku (騮縣花麥), Dawson Nr. 1 (weißkörnig.).

##### III. Weizensorten der gemischten Farbe.

- G. *Gemischte Farbe* . . . . . Ozimawase (尾島早生), Manitoba (マニトバ) (alle braunkörnig.).

### III. Versuch des Jahres 1938, Phenolfärbung der Weizenkörner der verschiedenen Sorten.

Im Jahre 1938 wurden die Weizensamen von 65 Sorten in Bezug auf Phenolfärbung untersucht. Die Körner wurden bei 15°C 24 Stunden lang in Wasser eingeweicht, darauf auf Filtrierpapier in Petrischale gelegt, 2 cc von 1% Phenolfärbung zugesetzt, bei 15°C 7 Stunden aufbewahrt und dann zum ersten Male das Kolorit untersucht. Nach 24 Stunden von dem Anfang an gerechnet wurde die Farbe wieder untersucht und dann nach der Trocknung durch Heizung zum dritten Male untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2.  
Phenolfärbung der Weizensamen, 1938.

Gruppe	Bezeichnung der Sorten	Kolorit		
		nach 7 Stunden	nach 24 Stunden	der getrockneten Körner
Dunkel gefärbte Körner	Akakawaaka (赤皮赤) . . . . .	Braun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Kōnosu Nr. 4 (鴻巣四號) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun u. bis hin Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun
	Nōrin Nr. 3 (農林三號) . . . . .	Braun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Tokushima-chikuma (徳島筑摩) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Sanjaku Nr. 2 (三尺二號) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Hōman Nr. 1 (寶満一號) . . . . .	Braun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Akakomugi (赤小麥) . . . . .	Dunkelbraun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Kumamotokomugi (熊本小麥) . . . . .	Braun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Shiromansaku (白満作) . . . . .	Dunkelbraun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Saikokuhozoroi (西國穂揃) . . . . .	Dunkelbraun	Schwarzbraun	Schwarzbraun
	Shibushirazu (澁不知) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun	Dunkel- purpurbraun
	Nittawase (新田早生) . . . . .	Dunkelbraun	Schwarzbraun	Dunkel- purpurbraun
	Nishimura (西村) . . . . .	Dunkelbraun	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun
	Miyagisōshū (宮城相州) . . . . .	Dunkelbraun	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun
	Ozimawase (尾島早生) . . . . .	Braun	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun
	Akadaruma Nr. 1 (赤達磨一號) . . . . .	Braun	Schwarzbraun	Dunkel- purpurbraun
	Chikuzen (筑前) . . . . .	Dunkelbraun	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun
	Akadaruma Nr. 2 (赤達磨二號) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun	Dunkel- purpurbraun
	Shirobunbu (白ブンブ) . . . . .	Dunkel- purpurbraun	Schwarzbraun	Dunkel- purpurbraun
	Higo Nr. 1 (肥後一號) . . . . .	Braun	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun

第六百三十三號  
農林部  
圖書

(Fortsetzung der Tabelle 2.)

Gruppe	Bezeichnung der Sorten	Kolorit		
		nach 7 Stunden	nach 24 Stunden	der getrockneten Körner
Dunkel gefärbte Körner	Hayabōzu (早坊主) . . . . .	Hellbraun	Braun	Dunkelbraun
	Igachikugo-oregon (イガ筑後オレゴン)	Braun	Dunkelbraun	Dunkelbraun
	Gunbai Nr. 7 (軍配七號) . . .	Hellbraun	Braun	Dunkelbraun
	Shiroboro Nr. 3 (白ボロ三號) .	Hellbraun	Dunkelbraun	Dunkelbraun
	Yamaguchikomugi (山口小麥)	Hellbraun	Dunkelbraun	Dunkelbraun
	Shōwa (昭和) . . . . .	Hellbraun	Dunkelbraun	Dunkelbraun
	Wasekomugi (早生小麥) . . .	Hellbraun	Dunkelbraun	Dunkelbraun
Hell gefärbte Körner	Minamikyūshū 10 (南九州一〇)	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Sōshyū (相州) . . . . .	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Kinai Nr. 114 (畿内一一四號) .	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Wasebōzu (早生坊主) . . . . .	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Hosokara (細稈) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Nakatesōshū 6 (中生相州六) .	Hellbraun	Braun	Braun
	Velvet . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Nakatesōshū-kinai Nr. 5 (中生相州畿内五號)	Hellbraun	Braun	Braun
	Kōnosu Nr. 25 (鴻巣二五號) .	Hellbraun	Braun	Braun
	Saikai Nr. 62 (西海六二號) . .	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Fukoku (富國) . . . . .	Hellbraun	Hellbraun	Braun
	Akaboro Nr. 1 (赤ボロ一號) .	Hellbraun	Braun	Braun
	Shigawasekomugi (滋賀早生小麥)	Braun	Braun	Braun
	Hayakomugi (早小麥) . . . . .	Braun	Braun	Braun
	Hatakeda (畠田) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Wasenyūbai (早生入梅) . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Nakateaka (中生赤) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Igachikugo (伊賀筑後) . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Shinchūnaga (新中長) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
	Amerika Nr. 1 (米一號) . . . .	Hellbraun	Braun	Braun
Rikuu Nr. 1 (陸羽一號) . . . .	Braun	Braun	Braun	
Nakateshiro (中生白) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun	
Kairyōshiro (改良白) . . . . .	Hellbraun	Braun	Braun	
Mubōchinko (無芒珍子) . . . .	Hellbraun	Braun	Braun	

(Fortsetzung der Tabelle 2.)

Gruppe	Bezeichnung der Sorten	Kolorit		
		nach 7 Stunden	nach 24 Stunden	der getrockneten Körner
Hell gefärbte Körner	Yūshōki (優勝旗) . . . . .	ungefärbt oder bis hin hellbraun	Hellbraun	Hellbraun
	Pusa 12 . . . . .	ungefärbt oder bis hin hellbraun	Braun	Hellbraun
	Saitamakomugi (埼玉小麦) . .	Hellbraun	Hellbraun	Hellbraun
	Saikai Nr. 45 (西海四五號) . .	ungefärbt oder bis hin hellbraun	Hellbraun	Hellbraun
	Saikai Nr. 62-4 (西海六二ノ四)	Hellbraun	Hellbraun	Hellbraun
	Iwatesōshyū (岩手相州) . . .	ungefärbt oder bis hin hellbraun	Hellbraun	Hellbraun
	Shirodarumasai Nr. 1 (白達磨崎一號)	ungefärbt	Hellbraun	Hellbraun
Gemischt gefärbte Körner	Iwateshisen (岩手資撰) . . .	Dunkel- purpurbraun	Dunkel- purpurbraun	Dunkelpurpur- braun und Schwarzbraun
	Kanadacomugi (カナダ小麦) .	Dunkelbraun und Braun	Dunkelpurpur- braun und Braun	Schwarzbraun und Braun
	Akakomugi × Shiromansaku (赤小麦 × 白滿作)	Braun und Hellbraun	Dunkelbraun und Braun	{ Dunkelbraun und Dunkel- purpurbraun
	Sadahōzu (貞坊主) . . . . .	Hellbraun und Dunkelbraun	Dunkelbraun und Schwarzbraun	{ Dunkelpurpur- braun und Schwarzbraun
	Shirokomugi (白小麦) . . . . .	Dunkelpurpur- braun und Hellbraun	Schwarzbraun und Braun	Schwarzbraun und Braun
	Nōrin Nr. 5 (農林五號) . . . .	Hellbraun	Braun	Braun und Hellbraun
	Shirokenankin (白毛南京) . .	Hellbraun und Braun	Braun und Dunkelpurpur- braun	Braun und Dunkel- purpurbraun

#### IV. Praktischer Wert der Phenolfärbung der Weizensamen, in Bezug auf die Sortenkenntnis.

Die Ergebnisse der Versuche in den beiden Tabellen stimmten meistens gut mit einander über ein, manchmal aber gar nicht. Letzteres wird verursacht durch Verschiedenheit von Sorten, die denselben Namen führen. Nach der Ansicht der Verfasser zeigt die Phenolfärbung der Körner eine sehr zuverlässige Eigentümlichkeit der Sorten an, so daß falsche Sorten durch dieselbe sich gleich verraten.

Je nach der Dauer der Behandlung mit Phenollösung ist die Intensität der Färbung der Körner etwas verschieden. In der Praxis ist es deswegen sehr nötig, die Dauer sowie die Temperatur der Behandlung festzulegen. Nach der Ansicht der Verfasser würde das folgende Verfahren bezüglich der Dauer sehr praktisch sein. Morgens um 8-9 Uhr werden die Weizensamen in Wasser ein-

geweicht; um 8–9 Uhr des folgenden Morgens werden sie in die Phenollösung gelegt und um 4 Uhr nachmittags untersucht; um 9 Uhr des nächsten Tages also 24 Stunden nach dem Anfang der Phenolbehandlung werden die Samen wieder untersucht, dann getrocknet und nochmal untersucht.

Die gemischten Farben einer Probe zeigen an, daß die Samen entweder genetisch unrein oder mechanisch gemischt sind, und geben uns dadurch ein sehr zweckmäßiges Mittel an die Hand für die Identifizierung der gut bekannten Sorten.

Die untersuchten Weizen vorliegender Abhandlung gehörten alle zu *Triticum vulgare*. Bei davon verschiedenen Arten sind die Verhältnisse anders; z. B. findet bekanntlich bei *Triticum durum* keine Phenolfärbung, oder es kommt nur zur Hellfärbung.

## V. Beziehung zwischen der Temperatur und der Phenolfärbung.

In den oben erwähnten Untersuchungen wurden die Weizensamen stets auf einer Temperatur von 15°C gehalten. Die Intensität der Phenolfärbung variiert auch mit dem Wechsel der Temperatur. Nach TIMOFEEVA<sup>11)</sup> sind die Temperaturen von 30–40°C die geeignetsten für die Phenolfärbung. Im Jahre 1937 haben Verfasser die gegenseitige Beziehung zwischen der Temperatur und der Phenolfärbung untersucht. Zwei Sorten „Tokushimachikuma“ und „Saikoku-hozoro“ dienten dabei als Materialien.

### 1. Verfahren des Versuches.

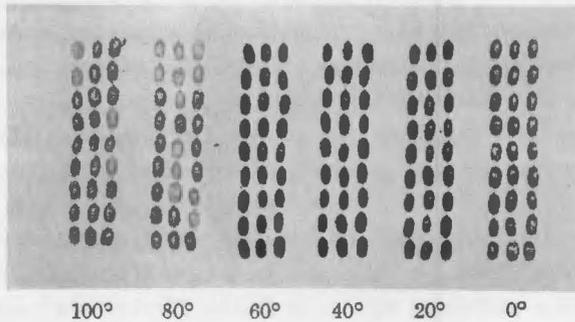
Die folgenden Temperaturen wurden benutzt: 0°, 20°, 40°, 50°, 80° und 100°C. Die Weizenkörner waren vorher 24 Stunden lang auf 15°C gehalten worden; sie wurden dann auf das Filtrierpapier in einer Petrischale gelegt, 2% Phenollösung zugesetzt und die oben angegebenen verschiedenen Temperaturen konstant erhalten. Die Intensitäten der Färbung wurden dabei genau untersucht.

### 2. Ergebnisse des Versuches.

Nach 1–1½ Stunden ist, je nach den Temperaturen, ein großer Unterschied der Intensitäten der Farben zu Tage getreten. Bei „Tokushimachikuma“ (徳島筑摩) ist die Farbe der Körner bei 60°C am dunkelsten, um dann in der Reihenfolge von 40°C, 20°C und 80°C immer heller zu werden; bei 100°C sind die Körner ganz ungefärbt und bei 0°C nur ein wenig gefärbt. Bei „Saikoku-hozoro“ (西國穂揃) sind die Weizenkörner bei 60°C am dunkelsten, werden in der Aufeinanderfolge von 40°C, 20°C heller, sind bei 80°C sowie 0°C nur noch ein wenig gefärbt und weisen schließlich bei 100°C überhaupt keine Färbung mehr auf. (Photo.)

Die Ergebnisse stimmen bei beider Sorten vollständig überein. Voss<sup>15)</sup> hat die Wirkung von Temperaturen zwischen 75 bis 80°C, um 60°C und dann um 40°C geprüft und berichtet folgendes:— Zwischen 75 bis 80°C zeigte sich noch

eine stark abschwächende Wirkung gegenüber den Kontrollen, doch trat eine jedoch erheblich schwächere Färbung bereits am zweiten Tage ein. Die niedrigen Temperaturen ergaben keine oder eine kaum nennenswerte Schwächung gegenüber den unbehandelten Wasserauszügen.



Beziehung zwischen der Phenolfärbung einerseits und den Temperaturen andererseits.

2% Phenol, Behandlungsdauer 1½ Stunden,  
Temperaturen: 0, 20, 40, 60, 80, 100°C.  
Sorte: „Saikokuhozoro“.

Nach TIMOFEEVA<sup>11)</sup> wird die Färbung bei 30–40°C beschleunigt.

Die bekannten Tatsachen sowie die Ergebnisse dieser Arbeit zusammenfassend kann man sagen, daß bei 40–60°C der Fortschritt der Färbung am schnellsten, bei 20–30°C dafolgend schnell ist. Bei ihren eigenen Versuchen haben Verfasser eine Temperatur von 15°C benutzt. Es würde aber noch zweckmäßiger sein, statt dessen 40–60°C, etwa gegen 50°C zu wählen.

## VI. Beziehung zwischen der Phenolfärbung und der Keimkraft der Weizenkörner.

Nach PIEPER<sup>7)</sup>, VOSS<sup>15)</sup> und anderen besteht eine deutliche Beziehung zwischen der Phenolfärbung der Weizenkörner einerseits und ihrer Keimkraft andererseits, was natürlich von großem Interesse wäre. Verfasser haben mit den japanischen Sorten in der folgenden Weise diese Beziehung untersucht.

### 1. Verfahren des Versuches.

Die Weizenkörner wurden im Voraus 24 Stunden lang bei 15°C, in Wasser eingeweicht und auf Filtrierpapier gelegt, eine 10% Phenollösung hinzugesetzt und die Samen 8 Stunden lang behalten. Sie wurden dann gut gewaschen und ihre Keimkraft untersucht.

### 2. Ergebnisse des Versuches.

Bei den folgenden Sorten, Nishimura (西村), Fukoku (富國), Saikokuhozoro (西國穂揃), Nittawase (新田早生), Sanshyūkochiku (三州小竹), Aichiakachiku (愛知

赤竹), die alle dunkel gefärbt sind, haben die Samen gut gekeimt und die Redicula sowie die Plumula sind normal entwickelt. Eine schädigende Wirkung wurde gar nicht wahrgenommen. Die hell gefärbten Samen erwiesen sich je nach den Sorten als mehr oder weniger durch das Phenol geschädigt. So haben z. B. Nakateshiro (中生白) und Mihara (三原) ganz normal, Tōkenkabaku (藤縣花麥) und Hosokara (細稈) noch mittelmäßig gut gekeimt, aber Shirodarumasai Nr. 1 (白達磨埼一號), Nakateaka (中生赤), Hakurōbaku (白樓麥), Shirokirisu Nr. 5 (白キリス五號) hatten die Keimkraft vollständig eingebüßt.

Bei den gemischt gefärbten Sorten wie Ozimawase (尾島早生) haben die dunkel gefärbten Körner gut gekeimt, aber die hell gefärbten ganz und gar nicht.

Nach diesen Tatsachen steht es fest, daß die Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigung durch Phenol je nach den Sorten des Weizens sehr verschieden ist und daß die dunkel gefärbten Samen in diesem Punkte stark widerstandsfähig sind. Als Ursache nimmt SNELL<sup>9)</sup> an, durch die schnellere Farbstoffbildung trete bei den dunkel gefärbten Sorten die Giftwirkung nicht so vollständig ein, wie bei den hell gefärbten.

## VII. Phenolfärbung von Gersten- und Reiskörnern.

### I. Gerstenkörner.

PIEPER<sup>7)</sup>, FRIEDBERG<sup>1)</sup>, LISTOWSKI<sup>4)</sup>, TAKASUGI<sup>10)</sup> und andere haben über die Phenolfärbung von Gerstenkörnern Untersuchungen angestellt und konnten zeigen, daß die Phenolfärbung auch mit den Sorten variiert, daß die Färbung der Gerstenkörner zudem von derjenigen des Weizens etwa abweicht. Die Weizenkörner färben sich nämlich auf der ganzen Fläche gleichmäßig, die Gerstenkörner dagegen nicht. Bei den Gerstenkörnern werden die Bauchseite und der Scheitel dunkler als die Rückenseite sowie das Embryonalende. Die Bezeichnung der Färbung ist also hier gar nicht einfach. Verfasser haben im Jahre 1937 ebenfalls die Phenolfärbung der Gerstenkörner untersucht und sind dabei bezgl. der Färbung zu folgender einfachen Einteilung der Gerstenarten in 4 Gruppen geführt worden:

- A. *Schwarz* . . . . . S-katahanbō (S型半芒), Shirobōzu 83 (白坊主八三), Mishima (三島), Hizahachi (膝八), Takeshita (竹下), Chinkohadaka (珍子裸), Kinai 27 (畿内二七), Nakatehadaka (中生裸), Shirodō (白胴), Bōzu (坊主), Nen 62 (稔六二), Kosaba (小鯖), Hōnen Nr. 6 (豐年六號).
- B. *Braun* . . . . . Miho Nr. 3 (三保三號), Ōbin (大ビン), Kobin (小ビン), Kagekiyo (景清), Yanehadaka (屋根裸), Nittahadaka (仁田裸), Shinchinko (新珍子).
- C. *Hellbraun* . . . . . Kōbai (紅梅).
- D. *Weiss* (nicht gefärbt) . . . . . A-katasangatsu (A型三月), M-kataharu-ōmugi (M型春大麥).

Gleichzeitig haben Verfasser die Ähren untersucht und gefunden, daß die Phenolfärbung der Ähren je nach den Sorten entweder dunkel, braun oder hellbraun ist und diese Beziehung der Körner ganz gleich ist.

### 2. Reiskörner.

Im Jahre 1937 haben Verfasser mit den bespelzten sowie enthülsten Reiskörnern Untersuchungen angestellt. Es ergab sich, daß die Körner durch die Phenollösung überhaupt keine Färbung annehmen, ein ganz unerwartetes Resultat.

## VIII. Ursache der Färbung.

Wenn man einen Querschnitt der gefärbten Weizenkörner betrachtet, findet man daß nur die Fruchtschale durch Phenol gefärbt ist. Die Aleuronschicht sowie der Stärkeendosperm hingegen gar nicht. Die Ursache der Phenolfärbung der Körner muß also in der Fruchtschale liegen. Wie bekannt lassen sich die Spelzen sowie die Halme ebenfalls durch Phenol färben. Die gleich Ursache wird sich also breit in den verschiedenen Pflanzenteilen verteilt befinden. Bezüglich der Ursache der Phenolfärbung sind zweierlei Annahmen denkbar, nämlich 1) eine einfache chemische Wirkung<sup>9)</sup> und 2) eine Wirkung der Oxidase wie Phenolase<sup>1) 8) 9) 15)</sup>. Nach der Ansicht der Verfasser wird die Erscheinung höchstwahrscheinlich auf letztere Ursache zurückzuführen sein.

## IX. Zusammenfassung.

1. Bekanntlich kann die Phenolfärbung von Weizenkörnern zur Sortenunterscheidung verwendet werden. Im Jahre 1937 haben Verfasser 51 Sorten und im Jahre 1938 65 Sorten Weizen untersucht und den praktischen Wert der Verwendung in den Verhältnissen Südjapans festgestellt.
2. Es wurde eine 1% Phenollösung benutzt. Im Voraus waren Weizenkörner bei 15°C 24 Stunden lang in Wasser eingeweicht worden, wurden hierauf auf Filtrierpapier in eine Petrischale gelegt und darauf 2 cc Phenollösung zugesetzt. Die Körner wurden auf 15°C gehalten und zum ersten Mal nach 7-8 Stunden und zum zweiten Male nach 24 Stunden und noch einmal im getrockneten Zustande untersucht und die Färbung festgestellt.
3. Die Körner sind je nach den Sorten in verschiedenen Intensitäten, die sich aber kontinuierlich aneinanderreihen gefärbt. Die Färbung kann, der Bequemlichkeit halber, in folgende sieben Klasse eingeteilt werden:— 1) Schwarzbraun, 2) Dunkelpurpurbraun, 3) Dunkelbraun, 4) Braun, 5) Hellbraun, 6) fast ungefärbt und 7) gemischte Färbung.
4. Durch das angegebene Verfahren lassen sich auf die Färbung hin die Sorten unterscheiden und die Sortenechtheit prüfen.

5. In der Praxis wird der Versuch am besten in folgender Weise durchgeführt: 8-9 Uhr vormittags werden die Samen in Wasser eingeweicht, 8-9 Uhr des nächsten Morgens werden dieselben in die Phenollösung eingebettet, 4 Uhr nachmittags desselben Tages zum ersten Mal untersucht, 9 Uhr vormittags des übernächsten Tages zum zweiten Male, darauf werden sie bald getrocknet und nochmal untersucht.
6. Die Temperatur übt einen Einfluß auf die Färbung der Weizensamen aus. Die Temperaturen der Maximalwirkung liegen zwischen 40 und 60°C, bei höheren sowie bei niedrigeren Temperaturen erfolgt die Färbung langsamer. Bei 100°C färben sich die Körner gar nicht mehr und bei 0°C nur noch ganz schwach.
7. Wenn die Samen durch Phenol dunkel gefärbt erscheinen, sind die Samen stets widerstandsfähig gegen Beschädigung durch Phenol. Wenn sie aber hell gefärbt sind, sind die Samen meistens getötet oder wenigstens ziemlich stark geschädigt; es gibt dabei allerdings auch Samen, welche noch gut keimen können. Diese Widerstandsfähigkeit stellt eine den Sorten eigentümliche Konstante dar.
8. Gerstenkörner lassen sich ebenfalls durch Phenol färben und werden nach den Sorten 1) schwarz, 2) braun, 3) hellbraun oder bleiben 4) ungefärbt.
9. Reiskörner, bespelzte sowie enthülste, nehmen durch Phenol überhaupt keine Färbung an.
10. Die Phenolfärbung beruht höchstwahrscheinlich auf den Enzymen in der Fruchtschale.

### Literaturverzeichnis.

- 1.) FRIEDBERG, I., Essai de classification des blés d'après leur réaction à l'acide phénique. Ann. Agron. (Paris), n. Ser. 3, No. 5 : 697 - 736, 1933; abs. U.S. Exp. St. Rec., Vol. 72 : 44, 1933.
- 2.) GERM, H., *Vicia lutea* L. als Verunreinigung in Wickensaatgut. Ein weiterer Beitrag zur Unterscheidung von Wickensamen durch Phenolfärbung. Mitt. Intern. Ver. Samenkontrolle, Bd. 9, Nr. 2 : 272 - 274, 1937.
- 3.) HERMANN, W., Die Unterscheidung von Weizensorten durch Phenolfärbung der Samen. Dissertation, Halle 1924; Kühn-Archiv, Bd. 19 : 11 - 65, 1928.
- 4.) LISTOWSKI, A., Die Unterscheidung der Gerstensorten durch Phenolfärbung der Körner. Angew. Bot., Bd. 18 : 142 - 148, 1936.
- 5.) MICZYŃSKA, B. und MICZYŃSKI, K., Die Phenolfärbung der Körner und Ähren als Unterscheidungsmerkmal der polnischen Weizensorten. Ibid., Bd. 18 : 1 - 12, 1936.
- 6.) PFUHL, J. F., Die Unterscheidung der Weizensorten durch Färbung der Körner. Pflanzenbau, 4. Jahrg. : 109 - 111, 1927 - 28.
- 7.) PIEPER, H., Ein Mittel zur Unterscheidung von Weizensorten am Korn. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 49. Jahrg., Nr. 67 : 438 - 439, 1922.
- 8.) SCHRÖDER, H., Die Phenolfärbung des Roggenkornes als Sortenmerkmal. Fortschritt der Landwirtschaft, 7. Jahrg. : 339 - 340, 1932.
- 9.) SNELL, K., Physiologische Untersuchungen zur Unterscheidung und Kennzeichnung der Weizensorten. Angew. Bot., Bd. 18 : 361 - 370, 1936.

- 10.) 高杉成道, 本邦大麥種子の石炭酸, 硫酸及苛性加里溶液による呈色反應の品種間差異. 農業及園藝, 第12卷, 第4號: 1101-1105, 昭和12年.
  - 11.) TIMOFEEVA, A. P. and ZAVYLENKOVA, A. S., Identification of the seeds of wheat varieties by a laboratory method. Bull. of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding, Ser. IV, No. 1: 22-23, 1936.
  - 12.) Voss, J., Morphologie und Gruppierung der deutschen Weizensorten. Mitt. aus d. Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 45, 1933.
  - 13.) ———, Keimungsphysiologische Untersuchungen an Weizensorten. Angew. Bot., Bd. 16: 137-186, 1934.
  - 14.) ———, Die Unterscheidung der Weizensorten am Korn und im Laboratoriumsversuch. Mitt. aus d. Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 51, 1935.
  - 15.) ———, Über Phenolfärbung und Carotinoidgehalt von Weizen. und ihre Verwendung zur Sortenunterscheidung. Angew. Bot., Bd. 18: 149-204, 1936.
  - 16.) ———, Zur Unterscheidung von *Triticum durum* und *Triticum vulgare* an Körnern und der Keimpflanzen. Ibid., Bd. 19: 246-259, 1937.
  - 17.) 山本健吾, 小麥品種の真正度鑑別の方法. 農業及園藝, 第8卷, 第6號: 1451-1454, 昭和8年.
-