

フェノール着色法による小麥の品種鑑識（第一報）

農學博士 近藤萬太郎

農學士 高橋隆平

緒言

近來作物學中に新に一部門が設けられ、専ら品種の鑑識を研究するに至る。特に種子の品種鑑識はその最も肝要なる事項なり。小麥に就きても同じ。然るに十數年前にフェノール着色によりて小麥の品種を鑑別する方法が獨逸にて發見せられ、爾來その研究は發展を見つゝあるが、本邦に於ても二、三之に關する實驗を見るに至れり。確かに此方法は品種鑑定の有力なるものなる故に、著者等は本邦小麥につきてその方法の應用を試み、以て小麥鑑識の一資料に供せんとす。尙此方法は小麥以外の種實に就きても應用を展開しつゝあるが故に、著者等も出來得れば一般的にフェノール着色につきて研究を試みんとし、本研究に於ては小麥粒以外にも實驗を及ぼせり。

一、フェノール着色法に關する従來の研究

小麥の品種鑑定を、粒の着色反應によるは、實に一九二二年ピーベル(Pepper, H.)⁽¹⁾の實驗に始まる。氏は獨逸ドレスデン農事試驗場に於て、ルードウイヒマイエル(Ludwig Meyer, Mainz)にて造られたる穀類消毒劑の内、第七七八

號の藥劑(Benzal)は或る種類の小麦の粒に對して、他の小麦よりもよく着色することを偶然に發見したり。よりて深く研究したるに、小麦の種類は、之に適當なる藥劑を用ふれば、品種の異なるによりて或は甚だ速かに濃く着色し、或は徐々に淡く着色し、又他の品種にては全く着色せざるものあるを見たり。よりて此着色の濃淡と速さによりて、品種の鑑定法を考案せり。此消毒劑第七七八號はクロールフェノール水銀劑(Chlorphenolquecksilberpräparat)にして、そのフェノールと水銀劑とが共に作用して着色するなり。而して果皮のみが着色し、種皮、糊粉層及び澱粉には着色反應なし。其方法は簡單にして、小麦五—一〇gを採り、二四時間水に浸し、膨潤したる粒を、腹面を下に向け、發芽皿の吸墨紙上に並べ、その吸墨紙上には右の藥劑を飽和せしめ置くなり。かくすれば、一—二時間にて或る品種は褐色に着色し始む。六時間後には或る品種は全く黒色になれど、他の品種にては依然着色せずして黄色のまゝに残るなり。二四時間後には多くの品種は濃褐色又は黒色になるものなれど、中には依然として黄色のものあり。その原因につきては不明なり。右着色反應は品種固有にして、粒の産地及年齢に關係なし。よりて現在の小麦を或る定まれる時間、例へば六時間にて着色し、その濃淡によりて分類することを得るとなして、二〇品種につき着色を檢定分類せり。その時の着色をば黄色(Gelb)、黄色乃至淡茶褐色(Gelb bis Hellbraun)、淡茶褐色乃至茶褐色(Hellbraun bis Braun)、茶褐色(Braun)、茶褐色乃至濃茶褐色(Braun bis Dunkelbraun)、濃茶褐色(Dunkelbraun)、黒褐色(Schwarzbraun)に區別せり。勿論此着色による鑑定には制限ありて、異色の品種は判別し得れど、同色なる品種は鑑別し得ず。又純系試料にて濃淡色が混合することあり。此時は雜種に原因する故に、その混合色によりて、先代に雜種せし品種を決定するを得ることありて、品種の起り、並に類親關係につきて判定することを得。又〇・五%の溶液ならば、濃色に着色せる粒は甚だ速か

に發芽し、着色せざる粒は發芽が遅るるか或は全く發芽せざるものにして、品種によりて發芽を妨ぐる程度が種々異なる點も、亦品種の區別に供し得べし。ライ麥、燕麥、大麥に於ても同前の着色反應を認むれど、小麥程判然たらず云々と述べたり。

右ビーベルの發見は、一九二二年に於てなるが、今日の研究も氏の研究以上に進出することも尠し。氏の發見は偶然なれども、品種鑑定上に大なる貢獻をなしたりと云ふべし。

ヘルマン (HERMANN, W.)⁽³⁾(一九四)は獨逸ハレに於て、右ビーベルの研究を深く追究したり。氏は純粹のフェノール〇・二—〇・四%溶液が、前記薬の1%の溶液と殆んど同じき呈色反應あるを認め、フェノールが着色の主要成分なるを確めたる故に、氏は専ら純フェノールを用ひて研究を進めたり。多數の實驗を重ねたるに、〇・1%フェノール溶液が最も適當なるを見たり。よりて二四六品種にて、六六三試料につきて、〇・1%フェノール溶液の着色反應を見たるに、乾燥して色別をなせば、即ち淡色(Hell)、茶褐色(Braun)、濃赤褐色(Dunkelrotbraun)、黑色(Schwarz)及混合色にして、反應は土地、氣候、及小麥の年齢によりて何等の影響なきを見たり。よりて(a)淡色、(b)茶褐色、(c)濃赤褐色乃至黒褐色、(d)黒褐色乃至黒色の着色標準品種を設けて、之により小麥を四種に分てり。此の方法は發芽皿に吸墨紙を敷き、小麥を豫め二四時間蒸餾水にて浸漬し、一〇〇粒を列べ、腹面を下に向けたり。二皿にて、一方には水一方にはフェノール溶液を加へて、前者によりて自然色を見ることとせり。フェノールの濃度に就きては〇・〇二五、〇・〇五、〇・1、〇・2、〇・4%にて試験したるに、〇・1%が最も適當なるを見たり。膨潤したる種子が急に乾くことを恐れて、吸墨紙に始め二・五ccの水を加へたり。又置床後には溶液一〇ccを加ふ。新しき溶液は三—四日を経たる

ものよりも力強し。二四時間後に濕潤のままの着色を見、四八時間後に乾燥粒の色を見たり。顯微鏡下にて見れば、着色は、果皮及び種皮のみにして、その原因はフアビニ(Faavin E.)によつてフェネリトレン(Phenylthren)と稱せられたる赤色々素の成生にあるなり。即ちフエノールが作用して穀皮の窒素化合物よりアムモニヤ或はアムモニヤ類似物質を生じ、且同時に穀皮に存する銅鐵の如き重金属、或はその酸化物と共に濕潤空氣の作用によりて、石炭酸の赤色々素を生ずるなり。その順序は最初にアムモニヤと共に Ammonphenylat を作り、此物が金属と共に Metallphenylat に變じ、次に此時に生ずる過酸化水素(Wassersstoffsuperoxyd)によりて色素と金属とに分解するなり。故に此場合金属は媒觸作用をなすに過ぎざるなり。要するに、フエノールによりて粒に着色するは、フェネリトレンの成生によるべくその成生は金属、アムモニヤ及空氣酸素の三要素の存在によりて決定せられ、着色の濃淡は三要素の多少によりて支配せらるゝなり。又遺傳關係を見れば、淡色が劣性、濃色が優性にして、純系に於ては色は固定す云々と述べたり。

次にフル(Pursh, J. F.)⁽³⁾(1910)は伯林に於て、ヘルマンと同じくフエノールを用ひたり。その濃度は一%なりし。氏は二方法を考察せり。その一は小麦五〇粒を二四時間蒸餾水に浸漬し、徑九cmのペトリ皿に濾紙を敷きたる上に並べ、二ccの一%石炭酸水を注ぐ。その時に蒸餾水に浸したる小麦、或は乾燥粒を比較に置くを可とすべし。標準品種を設け、四時間後に比較し、二四時間後に粒を乾かしたる時に更に比較すべし。又他の方法は一〇gの粒を水に浸漬せずして、徑四cm深さ六cmの破璃瓶中に入れ、一%の石炭酸水を九cc加へ、傍に標準品種を置き、一時間毎に攪拌し四時間後に石炭酸水を去り、小麦をペトリ皿に移し、標準品種と比較す。二四時間後に、乾燥粒につきて更に着色を調査すべし。着色を(1)黄色(Gelb)、(2)淡茶褐色(Hellbraun)、(3)茶褐色(Braun)、(4)濃茶褐色乃至黑色(Dunkel-

braun bis Schwarz)⁽⁶⁾ (混合色) (Gemischfarbe) に區別せり。濃色に着色せるものは、僅少の酸を加ふるか、或は前にアルコールにて處理する時は淡くなり、又着色せざるもの或は僅かに着色する品種は、アンモニヤ注加或はアムモニヤ蒸氣によりて黒色となし得るを見たり。又二〇〇度以上に於て熱するも着色を弱むること無し云々と。

シュレーデル (SOHRDER, H.)⁽⁸⁾ (一九三三) は、獨逸プレスラウに於て、ライ麥につきフェノール着色と品種との關係を調査したり。その着色はヘルマンの意見に異りて、種子中に存在するオキシダーゼ (Oxydase) によるフェノールの酸化に歸すべしと云へり、氏は吸收力試験の時に用ふるガラス棒の上にライ麥を載せ、〇・一%のフェノールを加へ、七二時間放置し、粒を一樣に濕潤し、しかも十分に空氣に觸れしめたり。一九二九—一九三二年に五四品種を試験したるに、凡ての品種が殆んど同様に着色すれど、各個の品種に於て全く着色せざる粒が若干存在せり。その無色粒の歩合が恐らく品種の特性を表はすべし。而して他花授精なるも品種の特性は維持せらるゝが如し。

フリードベルグ (FRIEDBERG, L.)⁽¹⁾ (一九三三) は一%の石炭酸溶液に只小麥粒のみならず又穂を浸漬して、その兩者の色反應によりて、*Triticum* の品種を分類したり。而して此方法は小麥の品種及系統を鑑定する特徴となるのみならず、大麥、ライ麥、恐らくは燕麥の品種を分類するにも効果ありと。而して氏は此石炭酸着色と他の性質との相關、その遺傳、粒の内に於ける色素の位置、並に酸の作用につきても論及したり。(Exp. St. Rec Vol. 72)

フリードベルグによれば、粒のフェノール着色と穂の着色との間には明かなる負的相關ありて、淡く着色せる穂の粒は著しく濃色になり、又その反對 (Vice versa) の事實を認めたり。又粒のフェノール着色と粒の自然色との間に弱き正的相關現象あり。赤粒にては品種の五八%は濃色、四二%は淡色のフェノール着色なり。白粒にては品種の四六%が

濃色に、五四%が淡色になりたり。次に有芒種にては七二%が濃く着色し、二八%が淡色となり、無芒品種にては、濃淡着色品種が約等しと(ミチンスカ・ミチンスキーに依る)。フリードベルグが穂に着色せしは、一%の石炭酸に二四時間浸漬し、取り出したる後四時間を経たる時色を鑑定せるなり。

フオツス (Voss, J.)⁽¹⁾⁽²⁾は伯林に於て、前記フールの第一の方法を多少改正して、浸漬粒を、吸墨紙を敷きたるペトリ皿に置床せし直後に、温室に入れ、四〇品種を二人にて置床するに、一時間半乃至二時間を要すべく、その後温室より取り出し、各皿に一%のフエノール溶液二ccを早く注加す。その後四時間と二四時間とに色を比較す。かくすれば最初に置床せしものが後に置床せしものよりもよく蒸發して、フエノールの濃度が大になるを防ぎ得べし。二四時間後にも着色する故に、長くなれば品種の差を現はさざるに至る。氏は一九二九—三一年に夏小麦六一試料、冬小麦一六八試料につきて右の方法にて試験して、(1)淡茶褐色 (Hellbraun)、(2)濃茶褐色乃至黑色 (Dunkelbraun bis Schwarz)⁽³⁾混合色 (Gemischfarbe) の三種に區別せり。餘り色の區別を細分せざる時は、フエノール着色は小麦の分類に適用し得べし云々と述べたり。

本邦に於ても山本氏⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾が小麦品種鑑別法としてフエノール着色法を試験したり。而して最初にその適當なる濃度を決定する爲めに試験したるが、〇・五—一・〇%が最適濃度なるを見たり。その時間を四時間となし、粒子を液中に全く浸漬せざる様必ず空氣に露し置くべきを見、又着色は細別すれば一〇種に及べど、次の五種の區別を適當となしたり。

- (1) 不變色
- (2) 淡褐色
- (3) 褐色
- (4) 黒褐色
- (5) 黒色

氏は秋小麥三一種、春小麥四三種につきて、右變色の程度を試験したり。又三品種につき、昭和三年以來の種子五ヶ年間の新古種子につきて變色を比較したるに、皆何れも固有の色に染まるを見たり。而して此着色法は實際上利用價值大なりと述べたり。

フオツス⁽¹³⁾(二五五)はビーベルの述べし所に同じく、フェノール着色と粒の發芽との關係を試験して、小麥がフェノールに對する抵抗力を見るには、一%溶液が適當なることを確かめ、之によりて品種の特性を明かにすることを得るを見たり。淡褐色のものは、例外なく發芽力を失へど、濃く着色せるもの、間にも亦發芽力に差異あるものなる故に、之によりて濃く着色する品種を更に細別し得べし云々と。

ミジンスカ (MIOZYNSKA, B.) 及ミジンスキー (MIOZYNSKI, K.)⁽⁵⁾(二五六)はポーランドに於て、フールの方法によりて小麥五〇粒宛を二四時間蒸餾水に浸漬してペートリ皿に入れ、吸墨紙上に腹面を下にして並べ、一%のフェノール溶液二ccを加へ、四時間後に着色を檢定したり。然る時は品種間の差異は顯著にして、或る品種は無着色又は辛じて着色せるに、他品種は茶褐色乃至黒褐色に着色せり。而してポーランド産二七〇試料、一〇一品種を試験したるに、(1)淡色(Helly)⁽²⁾(2)中間色(Mittel)⁽³⁾(3)濃色(Dunkel)及び(4)混合色(Gemischt)の四群に分つを得たり。此他に *Triticum durum* var *hordeiforme* に屬する品種にて、二四時間後に於ても全く着色せざるものありたり。又小麥の穂を一%のフェノールに二四時間浸して取り出して乾かしたるに、全く着色せざるものより褐黒色に染まるもの迄、六種の階段に着色するを見たり。されどその色は連続的にして、判然たる區別あるにあらず。次に種皮中の褐色々素の存在と粒のフェノール着色との間には次の相關を見たり。

六四品種の褐色粒にては三九%がフェノールにて淡色、六一%が濃色又は中間色に着色し、又四二品種の白色粒にては八八・一%がフェノールにて淡色、一一・九%が濃色に着色せり。

有芒品種にては三六・九%がフェノールにて淡色、六三・一%が濃色、無芒品種にては七五・九%がフェノールにて淡色、二四・一%が濃色に着色せりとて、前掲フリードベルグに同じ事實を述べたり。

リストウスキー (Listowski, A.)⁽⁴⁾ (五三) はポーランド、クラカウ大學に於て、大麦につきてフェノール着色反應を試験せり。然る處大麦にては着色が部分的に一樣にあらず。最も速かに且つ濃く粒の先端及溝が着色して、後に腹面に及ぶ。脊面は腹面より弱く着色す。腹面にても粒の先端が比較的濃くなり、中部は僅かに或は殆んど着色せず。かくして粒をフェノールにて着色する状態によりて五種に區別せり。稻は着色せず。或は外穎の肌が着色するのみ。フェノール着色法はフールの方法を採用したるが、フェノールの濃度は二%又は一%となし、六、七時間を適當となし、二四時間が最長の時間なりと。

フォツス (Voss, J.)⁽¹⁵⁾ (五六) は、その後小麦の穂穎 (Hüllspelze) を取り、一%のフェノール溶液に二四時間浸す時は、その着色が穂全體の着色を代表することを得、且つ穂全體よりも早く一樣に着色す。二四時間後に護穎を取り出し、吸墨紙上に置きて色を鑑定し、更に二四時間後に一回色を鑑定したり。その時の室温は攝氏一八—二〇度なりし。その護穎の着色によりて品種を三群に分類し得、又外穎及び内穎の着色によりても、右の三群に區別し得るなり。護穎の年齢と着色との關係を見るに、五ヶ年は一定せるも、その後は漸次に着色が弱くなるを認む。温度と粒の着色との關係を見る爲めに、七五—八〇度、六〇度及四〇度にてフェノールに浸したるに、七五—八〇度にては着色は弱まりたるが

それ以下の温度にては弱くなるを認めざりし。又粒を一八〇度にて三〇分乾燥したる後、例の如くフェノールに浸したるに、二四時間後多少弱き着色を見、又アウトクラーフにて熱消毒したる小麥にては、粒の著しき着色弱化を見たり。尙稈の着色を試験したるに、稈の高さによつてその着色を異にし、穂の直下の部分は一樣に着色し、一〇cm 低く切斷したる部分にては着色が弱く、且つ不揃ひなり。よりに穂の直下三cm の部分の着色を検するを適當とすべし。これによれば、品種によりて着色に差異ありて、無着色、淡茶褐色、濃茶褐色乃至黑色及混合色に區別し得るを認めたり。而して稈の着色と護穎の着色間には正の相關々係ありて、穀粒とは負の相關にあり。而してフェノール着色は酵素の共同作用によるが如し云々と。

スネル (SNELL, E.)⁽⁹⁾(二五六)は、小麥のフェノール處理後濕潤の儘設置する時は、一般に發芽が最早起らざるものなるも、或る品種にて全く黑色に着色せし粒にては、フェノール處理後も尙發芽するものあり。その原因は黑色に染まりし粒にては、速かに色素を構成する爲に、毒作用が褐色に染まりし粒の如く完全に起らざるに因るべし。又稈の着色は四年、粒の着色は五年迄は着色の現象變らざれど、その稈は着色が減退すること、水中にて一〇分間煮る時は、稈は最早着色せざること、粒にても同じけれど、長くフェノールに浸す時は漸次着色すること、此着色の原因物は四八時間浸水にて水に溶け出づる故、此水にフェノールを加ふれば着色すること、此溶出水を煮沸すればフェノール着色の起らざること、只二、三品種にては一四日間設置すれば着色起ること、三〇分間一八〇度にて乾燥すれば着色は弱めらること等の事實よりして、フェノール着色に或る酵素即ち酸化酵素が關與すること明かなり云々とて、既知の事實を肯定的に述べたり。

高杉氏⁽¹⁰⁾（一九三〇）の小麦のフェノール反應には濃度は二％、作用時間は二〇時間が適當なること、その着色は腹脊面によりて異り、（一）粒色の不變、（二）淡褐色、（三）褐色、（四）濃褐色にして、四種着色が脊面及び腹面に組合されて現はるものなりと述ぶ。

ロシアに於てもフェノール着色による穀類の品種鑑定につきて試験せり。チモフヒーバ及びザビレンコバ（TIMOFEEVA, A. P. ZAVIENKOVA, A. S.）⁽¹¹⁾（一九三〇）によれば、小麦のフェノール着色は淡色と濃色とに二分すべく、*durum* 小麦にては溶液濃度一％、冬小麦及び白粒春小麦には〇・五％、赤粒春小麦は〇・一％を適當となすべく、反應促進の爲めに高温度三〇—四〇度を用ひ、或は溶液一ccにつき一滴のアムモニヤを加ふるを可とし、且つは幼植物の特性をも考ふべしと。

ゲルム（GERM, H.）⁽²⁾（一九三〇）はウインニ於て *Vicia pannonica*, *V. striata*, *V. lutea* の種子を各縦断して皮を去りて一％のフェノール液にて二時間處理したるに、その着色を異にする認め、*V. lutea* を短時間にてしかも確實に他の種子より鑑別し得ることを見たり。*V. Pannonica* は殆んど無着色 *V. striata* は縁邊のみ濃茶褐色に染まる時、*V. lutea* はガカしたる如く染まり、硝子質、脂肪に富みたる褐色にして、漸次に無着色部に及ぶ。而して *V. striata* よりも着色速かなりと。

以上文献を涉獵するに、一九二二年ビーベルによりて偶然に發見せられたるフェノール着色法が、小麦の品種鑑定に供せられ得るは、その後諸國の多くの人によりて續々行はれたる研究によりてその効果明かとなりたり。本邦にては北海道にて山本、高杉兩氏が之につきて實驗したれど、未だ十分に多くの本邦品種につきて行はれたるものにあらざる故

に、品種鑑定に實用化せんには、尙廣く多くの人によりて試験せらるゝ必要あり。よりて著者等は次に述ぶるが如き實驗をなして、品種の鑑定に資せんとす。小麥以外の物につきても實驗せんとせしも、事變支障の爲め一時實驗を中止して、只簡單なる附記に止めたり。本研究は全體を通じて不備を免れざる故に、後日更に實驗して發表せんことを期す。

二、小麥の品種とフェノール着色反應との關係

先づ、當研究所内にて得らるゝ小麥の品種につきて、之がフェノール着色反應を試験せんとし、昭和十二年一月及び十三年二、三月に二回に分ちて實驗せり。今後共新たに材料を得る時は繼續實驗せんとす。

甲、昭和十二年の試験

一、方法

フェノール(石炭酸 C_6H_5OH)を1%に稀釋したるものを用ふ。豫め小麥粒を攝氏一五度にて二四時間水に浸したる後に、徑9cmのペトリ皿に吸墨紙を布きたる上に、小麥を五〇粒宛腹面を下に向けて置床し、之に前記フェノール溶液を二cc加へて、漸次吸收せしめ、八時間攝氏一五度の恒温器内に置きて、その着色狀況を検したり。

二、着色の區別

着色は黒色、紫褐色、褐色、淡褐色、無着色等連続的に濃色より無着色迄種々の階段を示すが、便宜上次の七種に區別せり。(括弧内は Ringway, Color Standard and Nomenclature により近似の色を示す)

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| I 黒 褐 色 (Brackish Brown) | I 濃 紫 褐 色 (IとIIとの中間)(Dusky Brown) |
| II 濃 茶 褐 色 (Chestnut-Brown) | III 茶 褐 色 (Hazel) |
| V 淡 茶 褐 色 (IIIとVIとの中間)(Savay Brown) | |
| VI 殆んど無着色 | VII 混 合 色 |

右の着色は種々の段階なるが、相連続せるものにして、試料によりて區別し難き場合あるが故に、寧ろ之を濃色と淡色と混色とに三大別するを便なりとすることあり。

着色の状況を見るに概して濃色に染まるものと、淡色に染まるものとの間には、確然たる差異を認むるが如く、濃色群は一—二時間内に可なり着色が進むに反し、淡色のものにおいては、三—四時間内にては、殆んど判然と認め得られざる程度に過ぎず。又混色とは種類又は系統の混合或は雜種に因るか判然たらざるも、濃淡粒の混合を認むるなり。而して此混色の現はるゝは、歐洲の試料に於ても同じきことは、既に文獻にて述べたるが如し。

三、結 果

昭和十二年の試験に於て、左記五一品種につきて、溫度一五度に於ける八時間後の着色反應を見たる結果は、第一表の如し。

第一表 小麦のフェノール着色 (昭和十二年)

(一) 濃色に着色せる品種

I 黒 褐 色 奈良三尺一號、澁不知、赤皮赤、鴻巢四號、農林三號、農林一號、新田早生(以上褐色小麦) 所澤(白色小麦)

I 濃紫褐色 宮城相州五八號、札幌春小麥九號、赤鏽不知一號、陸羽一號、富國、赤小麥、露一五號、Progress (以上褐色小麥)、熊本小麥、農林七號(以上白色小麥)

II 濃茶褐色 イガ筑後オレゴン、大井上七號、黃海五四號、Huron ot. 3, Garnet ot. (以上褐色小麥)、Ganlet (白色小麥)

(I) 淡色に着色せる品種
III 茶褐色 畿内九號、岩手相州、早生坊主、軍配七號、赤ボロ一號、埼玉二七號、寶滿、新中長、細稈、Rudy (以上褐色小麥) Pusa 12 (白色小麥)

V 淡茶褐色 江島神力、中生赤、農林五號、鴻巢二五號、白ボロ二號、大原二號(以上褐色小麥)、濠洲八號、Bunyip, Early hart clay wheat (以上白色小麥)

VI 殆んど無着色 中生白、白キリス五號、額洲(以上褐色小麥)、膝縣花麥 Dawson No. 1 (以上白色小麥)

(III) 混色に着色せる品種
VII 混合色 尾島早生、マニトバ(以上褐色小麥)

乙、昭和十三年の試験

昭和十三年三月に新なる六五材料につきて、同前の着色反應を檢定したり。豫め一五度にて二四時間水に浸し、之を朝九時に取り出し、ペートリ皿に吸墨紙上に置き、一%のフェノールを二cc加へ、攝氏一五度に七時間置き、午後四時に着色を見たり。それより更に翌朝九時迄室内に放置して二四時間後の色を檢したるに、前日に見たるより著しく濃色になりたり。次に火力にて乾燥して再び色を調べたる結果は第二表の如し。

第二表 小麦のフエノール着色 (昭和十三年)

甲、濃色に着色する品種

品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色
赤皮赤	茶褐色	黒褐色	黒褐色
鴻巣四號	濃紫褐色	黒褐色に多 少濃紫褐色	黒褐色
農林三號	茶褐色	黒褐色	黒褐色
徳島筑摩	濃紫褐色	黒褐色	黒褐色
三尺二號	濃紫褐色	黒褐色	黒褐色
寶滿一號	茶褐色	黒褐色	黒褐色
赤小麥	濃茶褐色	黒褐色	黒褐色
熊本小麥	茶褐色	黒褐色	黒褐色
白滿作	濃茶褐色	黒褐色	黒褐色
西國穂楠	濃茶褐色	黒褐色	黒褐色
澁不知	濃紫褐色	黒褐色	濃紫褐色
新田早生	濃茶褐色	黒褐色	濃紫褐色
西村	濃茶褐色	濃紫褐色	濃紫褐色
宮城相州	濃茶褐色	濃紫褐色	濃紫褐色
品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色
尾島早生	茶褐色	濃紫褐色	濃紫褐色
赤達磨(一)	茶褐色	黒褐色	濃紫褐色
筑前	濃茶褐色	濃紫褐色	濃紫褐色
赤達磨(二)	濃紫褐色	黒褐色	濃紫褐色
白ブンプ	濃紫褐色	黒褐色	濃紫褐色
肥後一號	茶褐色	濃紫褐色	濃紫褐色
早坊主	淡茶褐色	茶褐色	濃茶褐色
オイガ筑後	茶褐色	濃茶褐色	濃茶褐色
軍配七號	淡茶褐色	茶褐色	濃茶褐色
白ボロ二號	淡茶褐色	濃茶褐色	濃茶褐色
山口小麥	淡茶褐色	濃茶褐色	濃茶褐色
昭和小麥	淡茶褐色	濃茶褐色	濃茶褐色
早生小麥	淡茶褐色	濃茶褐色	濃茶褐色

乙、淡色に着色する品種

品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色	品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色
南九州一〇	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	中生赤	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
相 州	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	伊賀筑後	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
畿内一四號	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	新 中 長	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
早生坊主	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	米 一 號	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
細 稈	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	陸羽一號	茶褐色	茶褐色	茶褐色
中生相州六	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	中 生 白	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
ベルベット	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	改 良 白	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
中生相州畿内五號	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	無 芒 珍 子	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色
鴻 巢 一五號	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	優 勝 旗	無着色に多 少茶褐色	淡茶褐色	茶褐色
西 海 六二號	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	Plaza 12	無着色に少 しく淡茶褐色	茶褐色	淡茶褐色
富 國	淡茶褐色	淡茶褐色	茶褐色	琦 玉 小 麥	淡茶褐色	淡茶褐色	淡茶褐色
赤 波 一號	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	西 海 四 五 號	無着色に少 しく淡茶褐色	淡茶褐色	淡茶褐色
滋賀早生小麥	茶褐色	茶褐色	茶褐色	西 海 六 二 一 四	淡茶褐色	淡茶褐色	淡茶褐色
早 小 麥	茶褐色	茶褐色	茶褐色	岩 手 相 州	無着色に少 量淡茶褐色	淡茶褐色	淡茶褐色
畠 田	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色	白達磨埼一號	無着色	淡茶褐色	淡茶褐色
早生入梅	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色				

丙、混色の品種

品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色	品 種 名	七時間後の着色	二四時間後の着色	乾燥粒の着色
岩手資撰	濃紫褐色	濃紫褐色	濃紫褐色及少量黒褐色	白小麥	濃紫褐色及淡茶褐色	黒褐色及茶褐色	黒褐色及茶褐色
カナダ小麥	濃茶褐色及茶褐色	濃紫褐色及茶褐色	黒褐色及少量茶褐色	農林五號	淡茶褐色	茶褐色	茶褐色及淡茶褐色
赤小麥×白滿作	茶褐色及淡茶褐色及少量濃茶褐色	濃茶褐色及茶褐色	濃紫褐色及少量濃紫褐色	白毛南京	淡茶褐色及少量茶褐色	茶褐色及濃紫褐色	茶褐色及少量濃紫褐色
貞坊主	濃茶褐色及少量濃茶褐色	濃茶褐色及黒褐色	濃紫褐色及少量黒褐色				

第一表と第二表とを比較するに多くは着色が相一致し、或は近似の色を現はしたるが、中には或は全く一致せざるものありたり。例へば鴻巢四號、三尺二號、赤皮赤、農林三號、宮城相州、イガ筑後オレゴン、早生坊主、細稈、赤ポロ一號、新中長等は前後の實驗の結果に於て着色一致し、赤小麥、熊本小麥、澁不知、新田早生、軍配七號、鴻巢二五號、中生赤、プサ一二、農林五號等は相近似の着色を示したり。然るに寶滿、尾島早生、白ポロ二一號、富國、陸羽一號、中生白等に於ては着色を異にしたり。かくの如く同一品種に於て着色を異にしたるは、提供せし試料が異なる爲めに、同名なるも既に種類を異にするものと認むべきなり。右の事實より考察するに、現今各地に栽培せらるゝ小麦を一々フェノールにて着色すれば、同名異品種異系統少からずして、品種名の訂正を要するものを多く發見し得べし。

山本氏¹⁷⁾が調査したる小麦は概して洋種なるが、その中本邦名の品種も若干擧げられたり。而して農林三號、露一五

號を黒色、札幌春小麥九號を黒褐色、新中長を褐色となせるは、著者等の見たる處に大體一致せり。只その色の命名を異にし、或は處理に多少の差異あるに過ぎざるなり。

フェノール着色は、その處理時間によりて濃淡あるが故に、著者等が爲せしが如く、初め七―八時間後に一度檢色し又一晝夜後に再檢し、更に火力乾燥して色を固定して檢定することを適當なりとす。よりて著者等の爲せし如く、朝八―九時に小麥を水に浸漬し、翌朝八―九時にフェノールに浸し、午後四時に檢色し、翌朝九時に再檢し、同時に乾燥器に移して乾燥後に檢色するを便利なりとす。

混合色は濃淡粒が混合して判然と現はるゝが故に、既知の品種にして、單色なる可きものが混色に現はるゝ時は、その混合品種なることを直ちに決定し得べく、混合色も鑑定的有力なる事項と云ふべし。

以上の試験は普通小麥につきてなるが、マカロニ小麥 *Triticum durum* は普通小麥に異りて、二四時間フェノールに浸すも殆んど着色せざる品種多く、或は着色するも僅かに淡色なる故に、普通小麥とフェノール着色によりて區別し得る場合多しと云ふ。されど普通小麥にも無着色又淡色あり、又 *T. durum* にも濃色になるものもあるが故に、フォツス⁽¹⁶⁾の述べしが如く、兩種を絶對的に鑑別し得ると云ふにあらざるなり。只フォツスによれば、*T. durum* 中の品種の鑑定には効果ありと。

三、温度と着色反應との關係

フォツス⁽¹⁵⁾は攝氏七五―八〇度の高温にては小麥のフェノール着色は弱まりたるが、それ以下の温度にては弱まるを

認めざりし云々と、温度と着色との関係を述べ、又チモフヒトバ(11)は着色反應促進の爲めに、温度三〇―四〇度を適當となしたるが、勿論フェノールによる小麦の着色反應は、その時の温度に影響せらるべし。よりて著者等はその關係を知る爲めに、徳島筑摩及び西國穂揃の二品種につきて、昭和十二年五月三十一日及び六月一日に試験せり。

一、方 法

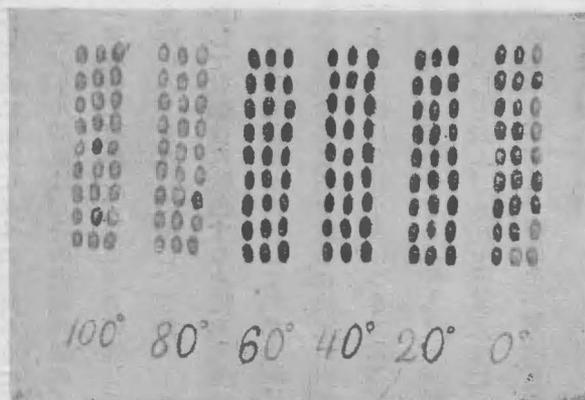
此實驗には攝氏〇度、二〇度、四〇度、五〇度、八〇度及び一〇〇度を用ひたり。粒を最初二四時間攝氏一五度にて水に浸し置き、その後粒に二%のフェノールを加へて、吸墨紙上に粒を並べて、前記の温度に置きその着色を檢したり。

二、結 果

右の結果置床後一―一・五時間にて各温度の間に明瞭なる差異を見たり。

徳島筑摩にては六〇度にて最も濃色になり、次に四〇度、二〇度、八〇度の順序にして、一〇〇度にては全く着色することなく、零度にて僅かに着色したり。

西國穂揃にては六〇度にて最もよく着色し、四〇度、二〇度



小麦のフェノール着色と温度との關係
フェノール2%、處理1時間半
温度0, 20, 40, 60, 80, 100°C
西 國 穂 揃

にて順次に次ぎ、八〇度及〇度にて僅かに着色し、一〇〇度にては全く着色せず。(寫眞)

かく前掲兩品種に於て結果は一致せり。フオツスは溫度七五—八〇度にてはフェノール着色弱まりたるが、六〇度及び四〇度にては弱くなるを認めざりしと述べ、チモフヒーバが反應促進の爲めに三〇—四〇度を用ふべしと云へる事と著者等の結果とより綜合すれば、四〇—六〇度にて最も速かに着色するものと云ふべく、二〇—三〇度にて於ても、之に次ぎてよく着色するものと云ふべし。よりに著者等は既述の實驗に於て一五度を用ひて七—八時間乃至二四時間放置したるも、四〇—六〇度にて短時間處理すること、例へば五〇度にて於て處理するが如きは適當ならん。

四、フェノール溶液が小麥の發芽に及ぼす影響

前に掲載せし如くビーベル⁽⁷⁾が *Beberle* にて小麥の着色を見たる時に、〇・五%の溶液にて濃く着色せる粒は甚だ速かに發芽するも、着色せざる粒は發芽が遅るゝか、或は全く發芽せざることを發見し、フオツス⁽⁸⁾もフェノール一%の溶液にて、淡褐色に染まるものは、例外なく發芽力を失ひ、濃色に染まるものは發芽すれど、その發芽力に差異ありとて、品種による着色の濃淡により、その發芽に受くる影響に差異あるを指摘したり。甚だ興味あるが故に、著者等は次の如くその追試を爲したり。

小麥粒を豫め攝氏一五度にて二四時間水に浸したる後、取り出して一%のフェノール溶液を加へて八時間浸したるものを洗ひて發芽試験に附したるに、西村、富國、西國穗揃、新田早生、三州小竹、愛知赤竹はすべて良好に幼芽並に幼根を生じて、殆んど害作用を認めざりし。而して以上の種類はすべて濃色に着色せしものなり。

右に反して、フェノールによる着色の淡き種類は、品種によりて發芽に良、不良種々の程度あるを認め、例へば次の

如き三階級に分つことを得たり。

發芽良好なる種類……中生白、三原
發芽中位………藤縣花麥、細稈

不發芽の種類………白達磨崎一號、中生赤、白樓麥、白キリス五號

又濃淡混合色と見えし試料尾島早生につきて發芽試験せしに、濃色粒のみ發芽し、淡色粒は不發芽なりし。

以上の事實を見ればフェノールによりて着色に濃淡ある時は、そのフェノールに對する抵抗力にも差異あるを認め、濃色粒は抵抗力大にして淡色粒に於て一般に抵抗力小なるを認むるなり。而して濃色粒にてはすべて良く發芽して品種間の差異を認め難きも、淡色粒に於ては品種間に抵抗力に差異あるを見るなり。しかもその抵抗力の差異はフェノールを四時間作用せしむることよりも既に明かに認められ、其發芽試験は一週間の程度にて足れり。

右の如く、フェノールによる品種の區別を見るには、一%のフェノールに四時間浸したる後に、普通の水濡床上にて發芽せしむれば、一週間にてその差異を認むるなり。而してその原因に關してスネル⁽⁹⁾は濃く着色する時は色素構成によりて毒作用を消すならんと述ぶ。或は然らん、更に試験するを要す。

五、フェノール着色と他の種實類並に穂及び稈との關係

ビーベル⁽⁷⁾は Betnal の〇・五%溶液によりてライ麥、燕麥、大麥を着色し得れど、小麦に於ける程判然たらずと述べたり。

フリードベルグ⁽¹⁾は一%のフェノールの着色によりて、大麥、ライ麥、恐らくは燕麥の品種をも分類するに効果あり

と。

リストウスキー⁽⁴⁾は大麥につきフェノール着色反應を見たり。而して大麥にては着色が部分的に遲速ありと述ぶ。

高杉氏⁽¹⁰⁾も大麥につき實驗して、前に同じく部分的に着色を異にするを見たり。

ゲルム⁽²⁾は荳科の種子につきてフェノール着色を試みてその應用の範圍を擴大したり。

右の如く、小麥以外の他の種實につきて、フェノール着色反應あることが知られ居る故に、茲に著者も改めて他の麥類、米粒、禾草種子、及び他の種實につきて石炭酸の着色反應を見たるに、次の結果を得たり。

一、大 麥

前掲の如く大麥粒も亦小麥に同じく、1%のフェノールによりて、品種別に着色反應を異にすること、並に着色は部分的に異なることが報告せられ居るが、著者等の實驗の結果によるも既知の如く、大麥の着色は小麥の着色とは可なり異なるを認めたり。即ち小麥粒は一般的に粒全體に一樣の變色を認むるに反し、大麥にては腹部、背部の兩端のみが特に濃く染まりて、他の部分が淡く残り、部分によりて起るその濃淡の度が品種によりて異なるなり。従つてこの着色による判別は複雑にして、多少明瞭を缺ぐ場合あり。例へば、從來の着色分類例を擧ぐれば、次の如く複雑なるを知るなり。

リストウスキー⁽⁴⁾による分類

腹部、背部、粒の兩端の着色によりて判斷す。

a...全然無着色

I
b...殆んど無着色、粒の先端部、腹部の溝のみ稍着色

フェノール着色法による小麥の品種鑑識(第一報)

I

a : 腹部極めて淡く着色し、粒の兩端の外無着色

b : 腹部極めて淡く着色し、粒の兩端稍濃く、背部殆んど無着色

II : 腹部一様に中位に着色、粒の兩端暗色、背部は弱—中—無着色なるもの

III : 腹部一様に暗色、背部粒端は中—暗色、他は中—弱

又高杉氏も別に着色の分類を定めたり。

著者等も昭和十二年に大麦の着色につきて試験したり。その結果未だ十分確然たる着色的類別をなし得ざるも、假りに黒色、褐色、淡色、無着色に區別せば、次の如き品種別あるを見たり。

(I) 黒色に着色する品種

S 型半芒、白坊主八三、三島、膝八、竹下、珍子裸、畿内二七、中生裸、白朧、坊主、稔六二、小鯖、豊年六號

(II) 褐色(中黒)に着色する品種

三保三號、大ピン、小ピン、景清、屋根裸、仁田裸、新珍子

(III) 淡色に着色する品種

紅 梅

(IV) 無 着 色(白色)

A 型三月、M 型春大麥

右の實驗に於て、同時に穂の着色を見たるが、穂と粒とは大體に着色が一致したり。

二、玄米及粃米

昭和十二年一月に、玄米及粃米につきてフェノール反應を試験したるに、何等の變色を呈せざりし。

三、ライ麥、燕麥

ライ麥、燕麥に就きては適當の試料無き故に試験せざりし。ライ麥につきてはシュレーデル⁽⁸⁾が一九二九—一九三二年に五四品種を試験したるに、凡ての品種が殆んど同様に着色したるが、各個の品種に於て全く着色せざる粒が若干存在せり。その無着色粒歩合が悉らく品種の特性を表はすべしと述べ、又山本氏は北海道産ライ麥につきてフェノール反應を見たるに、供試せる品種が總て一樣に暗褐色に染まりて品種間に差異を認めざりしと云へり。されば品種鑑定にフェノール應用は困難なるべきか、更に試験を要するなり。

著者等燕麥を有稈のまゝフェノール溶液に浸す時は稈は灰褐色に着色し、穎果は黒褐色になるを認めたれど、適當の試料無き爲めに品種間の着色差異を見ること能はざりし。

四、禾草種子

次の三種の禾草種子を試みに試験したるに、粒は良く着色するも、穎は不變色なるを見たり。

Festuca pratensis, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*

禾草種子は種類別に困難なる場合多きものなるが故に、或はフェノール着色の差異によりて、鑑定に資し得ること無きを保せず。故に、禾草種子とフェノール反應とは更に試験を行ふを可なりとす。

五、荳科牧草種子

フェノール着色法による小麥の品種鑑定(第一報)

次の五種につきてフェノール反應を見たるに粒は着色せず。

Trifolium pratense、*T. hybridum*、*Achyllis vulneraria*、*Lotus corniculata*、*Astragalus sinicus*。

只 *Lupinus luteus* にては、稍着色せるものと不變色と混在せるが如く、且つその變色は鈍感なるを認めたり。前に述べしが如くゲルム⁽²⁾によれば、*Vicia* に於てはフェノール着色によりて種の鑑定をなし得るものありと云ふ。

六、ブラシカ屬種子

次の二種は五—一〇日間フェノールにて作用せしむれば稍着色するが如し。

Brassica campestris var. *rapifera*、*B. napus napobrassica*

七、小麦の穂及稈

フリードベルグ⁽¹⁾は一%のフェノール溶液によりて穂を着色して品種を區別したり。尙穂の着色と粒の着色との間には明かなる負的相關あるを認めたり。ミジンスカ及びビジンスー⁽⁵⁾は小麦穂を一%フェノールにて二四時間浸漬して取り出して乾かしたるに、全く着色せざるものより褐黑色に染まる迄六階級を認めたりと云ふ。

フォツス⁽¹⁵⁾は小麦の護穎を一%フェノールにて處理し、護穎の着色にて品種別をなすことを得と述ぶ。又穂の直下(穂首)三cmの稈の部分の着色によりても品種別をなし得ることを見たり。而して護穎と稈とはその着色が正的相關をなし、穀粒とは負的相關にありと云ふ。

フォツス⁽¹⁸⁾によれば、*S. durum* に於ては、粒のフェノール着色と稈の着色とは正的相關を示して、普通小麦の多くの品種に於て負的相關なると相反せりと。

以上の例の如く、小麦の穂又は稈も、品種によりてフェノール着色を異することを明かに認むるが、著者等は本邦種につきては未だ研究し居らず。

八、小麦の穂及び稈

小麦の穂のフェノール着色は小麦とは異りて、その着色状態は粒の着色と同様なり。稈にては周縁部、端部に濃く、中央部に淡く、穂軸等に於ても同様なり。芒は稈先、粒端に同じく濃く染まるなり。

されど小麦の稈は小麦の稈とは全く異りて、全部不變色なり。今著者等の實驗によれば、小麦の穂の着色は次の如し。唯小麦粒と同様に、着色一様に進行せざる爲に、着色程度の比較は困難にして、明瞭を缺く場合多し。

暗色：膝八、三島、竹下、白朧、紅梅、景清、S型半芒、白坊主八三、畿内二七號、三保三號、坊主、稔六二、

屋根裸、小鯖、豊年六號、仁田裸

褐色：珍子裸、中生裸、小ピン、新珍子

淡褐色：A型三月、M型春小麦

六、フェノール着色の原因

穀粒のフェノールによる着色は果皮のみに起りて、種皮は始より着色せる故に判明せざれど特に着色せず。又糊粉層及び澱粉に起らざる故に、その原因は果皮にあり。又稈及び稈も着色するものある故に、その部分にも同一原因あり。荳科の豆にては胚にその反應あり。故にその着色の原因は植物體の諸部分に存在し、而かも種類によりてその分布の位

置及び程度に差異あるを知るなり。而してその原因に二種の説あり。一は單なる化學反應にして、他は酵素によりて起るものなり。前者はヘルマンの唱ふる所にして、フェノールが作用して、植物體の一部よりアムモニヤ或はその類縁物を生じ、之と *Ammonophenylat* を作り、同時にその部分に重金属が存在する時に、*Metallphenylat* に變じ、之が濕潤空氣の作用によりて分解せられて *Phenylthion* と稱する石炭酸赤色素を生ずるが故に、その部分が着色するなり。而して此着色に濃淡を生ずるは *Amin*、重金属及び酸素の三要素の量によりて定まるなりとなす。

酵素説を唱へるはツュレーデルにして、種子中に存在するオキシダーゼによるフェノールの酸化に基づくべしと云ふ。小麦が年數を経過する時はフェノール着色が淡くなり、或は煮沸し又は一八〇度にて乾燥する時は着色せざる故に、着色は酵素の作用によるが如く思はしむるものあり。その酵素は *Phenolase* ならん。フェノラーゼは酸化酵素の一種にして、芳香族の *Amin* 及び *Phenol* を酸化して色素を生ずるものなり。フリードベルグ⁽¹⁾ は小麦の果皮に存在する *Oxidase* の酸化作用に依るとなし、スネル⁽⁹⁾、フォツス⁽¹⁵⁾ 等も之に一致せり。

以上兩説につきては、その當否を決定するには更に研究を要するが、全體論としては酵素に因るとなすを適當なりとせん。之に賛成者多く、著者等も暫く酵素説に左袒せんとす。

七、摘 要

一、小麦、大麦等のフェノール着色法は、之を麥の品種鑑定上に應用して有効なること既に明かなる故に、著者等は本邦産小麦につき、昭和十二年に五一試料、昭和十三年に六五試料につきてフェノール着色反應を試験し、同時に大麦

その他の種實並に穂稈につきても多少の實驗を行ひ、以て本邦に於ける麥の品種鑑定上に資せんとせり。

二、フェノール1%溶液を用ふ。豫め小麥粒を攝氏一五度にて二四時間水に浸したる後に、徑9cmのペートリ皿に吸墨紙を布きたる上に、小麥を五〇粒宛腹面を下に向けて置床し、之に前記フェノール溶液を2cc加へて、七―八時間攝氏一五度に置きて一度その着色を検し、二四時間後更に検色し、且つ乾燥したる後にも検色したり。

三、然る時は、小麥は品種の異なるによりて、濃色より無着色迄種々の階段に着色するが、便宜上之を(1)黒褐色、(2)濃紫褐色、(3)濃茶褐色、(4)茶褐色、(5)淡茶褐色、(6)殆んど無着色及び(7)混合色の七種に分つことを得。

四、前掲着色によりて品種の正否を鑑別し得ると同時に、同名異品種を指摘し得る場合あり。

五、試験は次の如く行ふを便利とす。朝八―九時に小麥を水に浸漬し、翌朝八―九時にフェノールに浸し、午後四時に検色し、更に翌朝九時に再検し、同時に乾燥器に移して乾燥後に検色するを便利なりとす。

六、温度がフェノール着色に影響ありて、攝氏四〇―六〇度にては最も速かに且つ濃く着色し、之より高くなるも又低くなるも着色遅れ、一〇〇度にては全く着色せず、又零度にては僅かに着色したり。

七、フェノール着色の濃き小麥品種にては、フェノールによりて發芽は害せられざるが、着色の淡き品種にては發芽の害せらるもの多し。淡色のものには全く發芽せざるもの、或は相當に害せらるもの、或は又發芽良好なるもの等種の程度あり。このフェノール抵抗力は品種の特性なり。

八、フェノール抵抗力によりて小麥の品種鑑別をなさんとせば、1%フェノールに四時間浸したる後、普通の水濕床上にて發芽せしめ、一週間置床すれば可なり。

九、大麥に於ても品種の異なるによりてフェニール着色に差異あり。又穂もフェニール着色に濃淡ありて、その関係は粒の着色に一致せり。但し大麥粒のフェニール着色は小麥の着色とは呈色状態を異にすれど、大體(1)黑色、(2)褐色(3)淡色及び(4)無着色に區別することを得。

一〇、玄米並に粳米はフェニールによりて着色せず。又ライ麥は各品種共に暗褐色に着色して品種間に差異なき故に、品種鑑定に應用すること難し。

一一、小麥は穂及び穂首が品種によりてフェニール着色に差異あるが、大麥にては稈は全く不變色なれど、穂は品種によりてフェニール着色を異にして、(1)暗色、(2)褐色及び(3)淡褐色に區別せらる。

一二、フェニールによる着色は、果皮中に存在する酸化酵素に因るものならん。

文 献

- (1) FREUDBERG, L. 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, P. 44, 1933.
- (2) GERKE, 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) HEUWANN, W. Die Unterscheidung von Weizensorten durch Phenolfärbung der Samen. Dissertation, Halle 1924; Kühn-Archiv Bd. 19: 11—65, 1928.
- (4) LITOWSKI, A. Die Unterscheidung der Gerstensorten durch Pfenoelfärbung der Körner. Angew. Bot. Bd. 18: 142—148, 1936.

- (1a) MIOZINSKA, B. und MIOZYSKI, K. Die Phenolfärbung der Körner und Ähren als Unterscheidungsmerkmal der polnischeth Weizensorten. Angew. Bot. Bd. 18 : 1—12, 1936.
- (2) PRUTH, J. F. Die Unterscheidung der Weizensorten durch Färbung der Körner. Pflanzenbau 4. Jahrg. : 109—111, 1927—8
- (3) PRIPER, H. Ein Mittel zur Unterscheidung von Weizensorten am Korn. Deutsche Landwirtschaftliche Presse. 49. Jahrg. Nr. 67 : 438—439, 1922.
- (4) SCHNÖTZER, H. Die Phenolfärbung des Roggenkornes als Sortenmerkmal. Fortschritt der Landwirtschaft. Jahrg. 7 : 339—340, 1932.
- (5) SNEILL, K. Physiologische Untersuchungen zur Unterscheidung und Kennzeichnung der Weizensorten. Angew. Bot. Bd. 18 : 361—370, 1936.
- (6) 高杉 成道 本邦大麥種子の石灰酸硫酸及び苛性加里溶液による蛋白反應の品種別差異 農業及園藝雑誌 一一三卷四號 一一〇一—一〇四 昭和十一年
- (7) TIMOFEVA, 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.
- (8) Voss, J. Morphologie und Gruppierung der deutschen Weizensorten. Mitt. aus d. Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Heft 45, 1933.
- (9) ——— Keimungsphysiologische Untersuchungen an Weizensorten Angew. Bot. Bd. 16 : 137—186, 1934.
- (10) ——— Die Unterscheidung der Weizensorten am Korn und im Laboratoriumsversuch. Mitt. aus d. Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 51, 1935.
- (11) ——— Über Phenolfärbung und Carotinoidgehalt von Weizen und ihre Verwendung zur Sortenunterscheidung. Angew. Bot. Bd. 17 : 1—12, 1935.

Botanik. Bd. 18. 149—204, 1936.

- (9) ——— Zur Unterscheidung von *Triticum durum* und *Triticum vulgare* an Körnern und Keimpflanzen. Angew. Bot. Bd. 19: 246—259, 1937.

- (17) 山本 健吾 小麦品種の真正度鑑別の方法、農業及園藝第八卷第六號一四五一—一四五四、昭和八年

(昭和十三年五月十六日大原農業研究所)