

單粒新舊米檢定方法之研究(第二報)¹

許愛娜 宋 勳²

摘 要

為辨別混合米中單粒米之新舊，利用免疫血清反應盤與多管式微量吸管，將米粒單粒分離並注入微量試藥，調查溶液或米粒之顏色反應。本試驗採用兩種方法，其一為將Brom-Thymol Blue與Phenol Red溶解於NaOH中，經處理後新米米粒或其溶液為紫色，舊米米粒或其溶液為黃色。其二為利用Brom-Thymol Blue與Methyl Red溶解於ethyl alcohol中，經處理後新米溶液為綠色，舊米溶液則轉黃趨橙色。經由此法並可藉以明瞭混合米中新舊米所佔之比率。

關鍵字：單粒米、顏色反應、檢定、新舊米。

前 言

由於社會形態之轉變，國人吃的習性已異於往日，然而對食品衛生安全之要求則更甚於從前。省產稻米之消費量雖有逐年下降之趨勢，然而其仍為國人主食則勿庸置疑，故食米之品質及新舊則乃特別受到重視。

有關新舊米之研究，許及宋⁽¹⁾雖曾參考日本文獻^(2,3)進行此方面之探討，但其材料僅侷限於混合米，而對於單粒米之表現則付之闕如，使得在進行新舊米之判定上仍嫌不足。

市面上若有不肖商人將舊米混入新米中，而以新米價格出售，就有欺騙消費者之嫌疑。如果只以混合米方式檢驗，其結果則因受檢樣品在浸試劑後，米粒間會產生相互影響，其反應僅為綜合性結果⁽³⁾，故若能以單粒隔離方式分別予以檢定，則可解決檢驗之困擾，本試驗即擬就單粒檢驗新舊米之方法進行探討。

材料與方法

本研究所採用之試驗材料，皆為碾製後之白米，粳稻為台農67號，秈稻為台中秈10號，皆由本場所生產。材料之年期取自1989 ('89)年第一、二期作，1990 ('90)年第一、二期作，1991 ('91)年第一、二期作。此外並在1991年第一期作各個改良場送至本場送檢驗之樣品中檢選出黃變米為材料同時進行測試。測試於1991年第二期作剛收穫後進行，1989年第一期作至1991年第一期作之舊米是以室溫下稻穀方式貯藏。

為隔離單粒米，利用九十六孔之免疫血清反應盤(ELISA plate)，與多管式微量吸管(multi-channel adjustable micropipette)，以便一次能將微量試劑注入八孔。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0254 號。

² 分別為台中區農業改良場副研究員及研究員兼作物改良課課長。

本試驗採用兩種方法以辨別單粒米之新舊，茲將其分述如下：

BTB、PR法

一、試劑之配製：

標準溶液Stock solution：1 g Brom-Thymol Blue(BTB)與1 g Phenol Red (PR)溶解於10 ml之1N NaOH中，再利用蒸餾水稀釋至100 ml，並予混合均勻。而稀釋液又分兩種：

溶液A：利用蒸餾水將0.6 ml之標準溶液定量至100 ml，並予混合均勻。

溶液B：利用蒸餾水將6 ml之標準溶液定量至100 ml，並予混合均勻。

二、檢定方法：

- (一)測試材料白米樣品單粒分別置入免疫血清反應盤之孔內，利用多管式微量吸管每孔分別注入150 μ l之溶液A。再把免疫血清反應盤置於水平往復式振盪器(shaker)上振動，頻率為100 rpm，振盪20分鐘後，觀察溶液之顏色反應。
- (二)完全相同於上述之作法，每孔注入150 μ l之溶液B，但於振盪20分鐘後，取出米粒分別以清水沖洗以除去藥液，再將米粒置於濾紙上陰乾，30分鐘後觀察米粒之顏色反應。
- (三)測試時，三年六個期作之材料同時進行，每個期作在盤上置米粒二行，每行8粒，共16粒，測試反覆三次。

BTB、MR法

一、試劑之配製：

標準溶液Stock solution：0.1 g Methyl Red (MR)與0.3 g BTB溶解於150 ml之乙基乙醇ethyl alcohol中，並加蒸餾水定量至200 ml，並予混合均勻。而溶液是以標準溶液：蒸餾水=1：50比率配置，並予混合均勻，並稱之為溶液C。

二、檢定方法：

完全相同於BTB、PR法中單粒新舊米之檢定方法，每孔注入150 μ l之溶液C，於振盪15分鐘後，觀察溶液之顏色反應

結 果

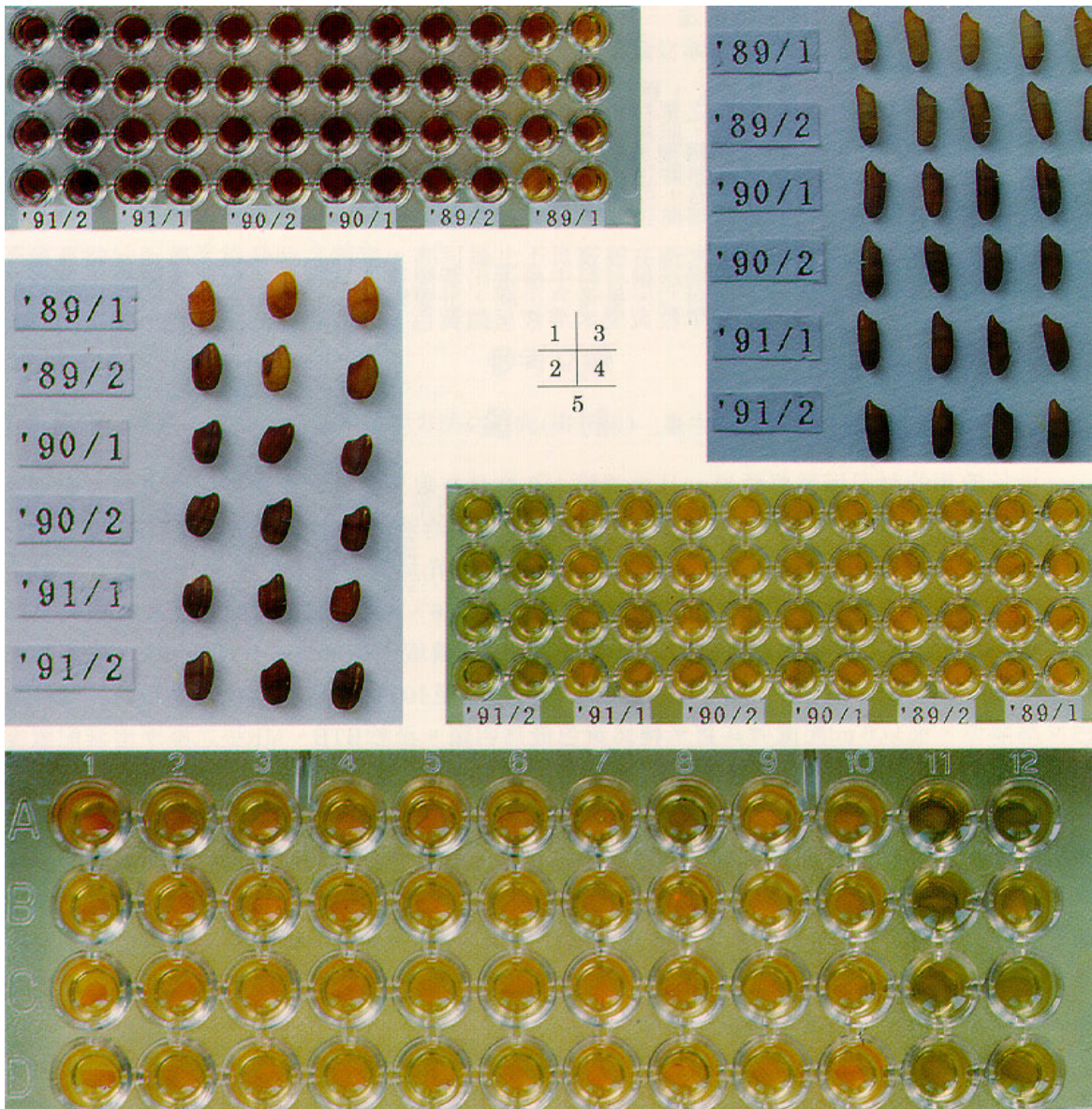
利用BTB、PR之單粒新舊米檢定法

一、溶液顏色反應

圖一為台農67號之溶液顏色反應，由圖可以看出，1991年第二期作之單粒新米溶液為較鮮艷之紫色，而1990年之單粒舊米溶液之紫色逐漸轉淡，至1989年第一期作者則明顯變為黃色。台中秈10號之顏色變化如台農67號，在1991年之單粒新米溶液亦為較鮮艷之紫色，雖然1990及1989年之單粒舊米溶液之紫色亦逐漸轉淡，然而並未如台農67號之明顯變為黃色。

二、米粒顏色反應

以溶液濃度提高為十倍之溶液B處理之結果可看出，台農67號單粒米粒之染色變異(圖二)，顯示1990及1991年四個期作並無差異，均呈紫色，而1989年第二期作及第一期作之舊米則明顯轉為黃色。台中秈10號(圖三)雖亦有類似結果，但兩品種舊米粒呈黃色的程度有異，台農67號濃黃，而台中秈10號則明顯地較淡。



圖一、六個年期的稉稻台農 67 號單粒新舊米進行 BTB、PR 法之溶液顏色反應

Fig. 1. The color reactions for single grain of Tainung 67 in BTB & PR solution sampled from six crop seasons.

圖二、六個年期的稉稻台農 67 號單粒新舊米進行 BTB、PR 法之米粒顏色反應

Fig. 2. The color reactions for single grain of Tainung 67 (upper two rows) and Taichung Sen 10 (lower two rows) in BTB & PR solution sampled from six crop seasons.

圖三、六個年期的稉稻台中秈 10 號單粒新舊米進行 BTB、PR 法之米粒顏色反應

Fig. 3. The color reactions for single grain of Taichung Sen 10 in BTB & PR solution sampled from six crop seasons.

圖四、六個年期的稉稻台農 67 號單粒新舊米進行 BTB、MR 法之溶液顏色反應

Fig. 4. The color reactions for single grain of Tainung 67 in BTB & MR solution sampled from six crop seasons.

圖五、1991 年第一期作樣品米中檢選出之黃變米進行 MR、BTB 法之溶液顏色反應，最右二列為 1991 年第二期作之新米

Fig. 5. The color reactions for single grain of yellowed rices sampled from the 1st crop season of 1991 and new rice from 2nd crop (the utmost two columns of right side) in MR & BTB solution.

利用BTB、MR之單粒新舊米檢定法

一、溶液顏色反應

兩個品種1991年第二期作之單粒新米溶液皆為綠色。台農67號1991年第一期作之單粒舊米溶液(圖四)則明顯地已轉變為黃色；而台中秈10號單粒舊米溶液雖亦有相同趨勢，但1991年第一期者仍然呈淺綠色，可知不同時間之舊米轉黃顯然以台農67號較為迅速。

二、黃變米溶液顏色反應

從1991年第一期作各改良場送檢材料中檢選出黃變程度呈顯較嚴重之黃變米，進行測試(圖五)，結果發現大部分單粒黃變米溶液呈顯黃色，而有小部分呈橙色，甚至出現具有明顯橙紅斑之米粒。

討 論

由於使用的材料僅為單粒米，且血清盤小孔容量有限，最適試劑濃度配置之探討應屬必要，故參考許及宋⁽¹⁾標準溶液之配置。在BTB、PR法之溶液顏色反應部分，分別取0.2、0.4、0.6及0.8 ml之標準溶液定量至100 ml，利用血清盤每小孔加入一粒米，振盪 20分鐘後，發現以0.2、0.4 ml標準溶液配置之試劑顏色反應較淡，而0.6、0.8 ml配置者顏色反應較深，其中又以0.6 ml配置者之舊米轉黃最為明顯。參考許及宋⁽¹⁾濃度提高十倍之BTB、PR法之米粒顏色反應部分，則分別取2、4、6及8 ml之標準溶液定量至100 ml，米粒顏色反應和前述溶液顏色反應類似，而以6 ml配置者其舊米轉為黃色最為明顯。至於BTB、MR法之標準溶液配置完全參照第一報⁽¹⁾，其與蒸餾水僅可以1：50比率配置試劑，否則皆會發生沈澱現象。

為使免疫血清反應盤之小孔能容納一粒形狀短圓或細長形之米粒及將整粒米完全浸潤之藥液，並不致於在振盪過程中發生溶液溢出之現象，適當微量試劑使用量之探討亦屬必要。血清盤小孔容量為250 μ l，放入一粒秈稻或梗稻白米後，再分別加入120、150或180 μ l之藥液進行比較，發現120 μ l太少，無法將整粒米完全浸潤。至於180 μ l則嫌較多，藥液顏色不易轉變，而以150 μ l之試劑使用量最為恰當，可完全浸潤米粒，同時試劑隨不同處理顏色轉變明顯，且在振盪過程中不會發生溢出現象。

以新舊混合之混合米方式利用BTB、PR法檢驗新舊米結果，新米溶液及米粒呈濃紫色，舊米溶液及米粒呈黃色；而利用BTB、MR法，則新米溶液為濃綠色，而舊米溶液則轉黃趨橙色⁽³⁾。而本試驗以單粒米方式檢驗新舊米之結果，也發現相同之新米至舊米由紫色轉為黃色，以及由綠色轉黃趨橙色的溶液或米粒顏色之反應結果，其顏色不似混合米者之深濃，但肉眼可明顯辨別出顏色差異。

雖然單粒新舊米檢定結果之顏色變化趨勢和混合米檢定結果相同，然而由BTB、PR法濃度較高之米粒染色結果，發現不同品種之舊米雖為轉黃，但轉黃程度則並不相同，顯示新舊米之比較應以同品種為準，而不能以不同品種間互相比較。在檢定過程中若有疑問時，應以同品種之新米或舊米進行比對，但不宜選取外觀已有明顯改變者，如黃變米等。

而由BTB、MR法與BTB、PR法之溶液顏色反應結果顯示秈稻較不敏感。同時綜合三種溶液或米粒顏色反應之表現，兩個品種並非完全一致，台農67號利用三種溶液均可測試，尤其BTB、MR法較為準確。而台中秈10號則以BTB、PR法單粒米粒顏色反應較佳。

單粒新舊米檢定方法是針對白米進行，若為剛碾製尚為溫熱或自保存於低溫櫃中取出之涼冷樣品，須待其回復室溫後，始可加以測試，否則若以 BTB、MR 法會發生溶液迅速轉為深綠色，且新舊米溶液顏色變化發生改變，而導致結論之誤判。

混合方式新舊米以BTB、PR法檢定可辨別米之新舊，並推斷檢驗樣品之年期⁽¹⁾，但其為樣品溶液混合後之綜合品質，且因米粒染色亦為混合處理，米粒染色會受到同試管內其他樣品之影響。單粒新舊米之檢定方法是單粒為單位，則可彌補混合方式之缺點。因此今後檢驗米之新舊除要利用混合檢定方式明瞭綜合品質外，並可測試送檢樣品單粒品質及其均一性，不僅有助於新舊米檢驗時之判定，亦可遏止不肖廠商在新米中摻雜舊米之不當行為。將來若能再找出儲存期間某種成分之連續變化，應可在新舊米之檢定上更具說服力。

參考文獻

1. 許愛娜、宋勳 1986 新舊米檢定方法之研究(第一報) 臺中區農業改良場研究彙報 12: 19~26。
2. 社團法人日本精米工業會 1982 米粒 染色 判定方法。
3. 熊谷知榮子、萩原康成、山本德雄、秋山裕一 1978 酒造原料白米 新古の簡易判定法 J. Brew. Soc. Japan 73(9): 733~736。

Identification of New and Old Milled Rices by Single Grain (II)¹

Ai-Na Hsu and Shiun Song²

ABSTRACT

Laboratory studies were conducted to identify the new and old milled rice by single grain among mixed rice using the ELISA plate and multi-channel adjustable micropipette method. The separated single grain were injected with minute amount of chemical reagent, and the reaction of reagent solution or grain were observed and recorded. Two chemical solutions were used in this studies. The first solution is contained Brom-Thymol Blue and Phenol Red, which were dissolved in NaOH, and the color reaction of grain or solution were to determine the freshness of milled rice. The new grain solution showed violet color, while the old grain turned into yellow. The second solution is contained Brom-Thymol Blue and Methyl Red, which were dissolved in ethyl alcohol, new grain solution showed green color, while the old grain solution turned into yellow to orange. This method could be determined the rate of new and old milled rices among the mixed rice grains.

Key words: color reaction, identification, new and old milled rices, single grain.

¹ Contribution No. 0254 from Taichung DAIS.

² Associate Agronomist and Head of Crop Improvement Division of Taichung DAIS, respectively.