

不同品系之蜀黍對釀酒產量之探討¹

詹碧連²

摘 要

詹碧連·1988·不同品系之蜀黍對釀酒產量之探討·台南區農業改良場研究彙報 22 : 1~6。

蜀黍之澱粉含量與製酒量有明顯相關，澱粉含量高時，則收酒量就多。如以蜀黍醱酵製酒，蜀黍飯之含水量（41~58%）與收酒量呈正相關，通常製酒含水量控制在52~54%，即能達到良好效果，若含水量再提高，反而使操作不便。

糯質種比粉質種收酒量多達10%以上，但目前酒廠因糯質種黏性大，操作不便且拌麴不勻，致無法將醱酵生成之酒完全蒸餾出，若在技術上能克服此因素，則糯質種可加以利用。

前 言

蜀黍（通稱高粱）胚乳種類不同，利用價值也不一樣，一般分為製酒用及飼料用，本省與金門縣所產之蜀黍主為釀酒用，目前飼料用之蜀黍大部份仰賴進口，且進口量年有增加。近年來政府大力推行稻田轉作，蜀黍被列為轉作之主要雜糧作物，若能育成產酒量豐富與飼料兼用品種，並且提高單位面積產量，則能增加蜀黍種植面積，對稻田轉作之推行有很大的幫助。

本試驗研究的目的是探討不同品系之蜀黍種實性狀與成分及蜀黍飯之含水量對製酒之影響，並進行比較粉質或糯質種之蜀黍何者較適合醱酵製酒，以提供今後蜀黍育種選拔品種之參考。

材料與方法

一 供試品種：

本試驗選用4個品種（系）分別是Wheat land x PE No. 954166, Redbin x PE No. 954166, 臺中5號（三者均屬粉質種）及T x 3197 x 63-100（糯質種）等。

二 種實重量與成分的測定：

1. 千粒重：算取1000粒種實稱其重量。

2. 澱粉含量：按照A. O. A. C法（11.），稱取0.1g研成粉末之樣品，用25%鹽酸轉化成單糖，分解液用氫氧化鈉中和，過濾，取澄清液以Somogyi變法（10.14.）測定還原糖量後乘以0.9即可得澱粉量。

三 醱酵製酒試驗：

1 臺南區農業改良場研究報告第162號。

2 本場朴子分場農林廳援外技士。臺灣省嘉義縣朴子鎮德興里120號。

1. 醱酵前 蜀黍處理方法：

蜀黍以水浸漬之時間長短，以及在加壓鍋內蒸煮時間與取出潑以冷水量之多寡，所得蜀黍飯之含水量亦不同，分以下數種處理過程。

(1) 蜀黍用水 (25 °C) 浸漬 ($\begin{matrix} 24 \text{ hr.} \\ 36 \text{ hr.} \\ 48 \text{ hr.} \end{matrix}$) $\xrightarrow[40 \text{ min}]{120 \text{ }^\circ\text{C 加壓蒸煮}}$ 瞬間水冷 $\xrightarrow[50 \text{ min}]{120 \text{ }^\circ\text{C 加壓蒸煮}}$

- 蜀黍飯含水量 40-43 %
- 蜀黍飯含水量 43-46 %
- 蜀黍飯含水量 46-49 %

(2) 蜀黍用水 (25 °C) 浸漬 ($\begin{matrix} 24 \text{ hr.} \\ 36 \text{ hr.} \end{matrix}$) $\xrightarrow[40 \text{ min}]{120 \text{ }^\circ\text{C 加壓蒸煮}}$ 瞬間水冷 $\xrightarrow[50 \text{ min}]{120 \text{ }^\circ\text{C 加壓蒸煮}}$ 瞬間水冷 $\xrightarrow[20 \text{ min}]{120 \text{ }^\circ\text{C 加壓蒸煮}}$

蜀黍飯含水量 50-53 %
蜀黍飯含水量 53-56 %

(3) 同(2)之蒸煮過程 (浸漬 36 hr.)，但每次取出瞬間水冷之時間為 1.5 min，則蜀黍飯之含水量可達到 58 ~ 59 %。

2. 蜀黍飯接種醱酵：

將蒸煮後之蜀黍飯約 900 g (冷却至 30 ~ 40 °C) 與嘉義酒廠自然醱酵培養之麴粉 (菌種) 均勻拌合 (麴粉之用量為蜀黍飯之 3.5 %)，裝入 1000 ml 三角瓶內，置於 30 °C 之保溫箱，醱酵 8 天取出蒸餾。

3. 收酒量之測定：

取醱酵後之酒醪 200 g 裝入三角瓶內加適量水，加熱蒸餾，用容量瓶接收蒸餾液，利用酒精計測其酒精度，按 Gay Lussac 酒精換算表換算酒精含量，此換算出之數值是指 15 °C、100 g 之酒醪所含 100 % 純酒精之 ml 數。

結果與討論

一 種實重量、成分與製酒量之相關：

經試驗結果千粒重與收酒量不相關 ($r = - 0.203$)。蜀黍之澱粉量愈高，則收酒量愈多，如 Wheat land x PE No. 954166 之澱粉含量 69.5 %，產酒量 7.97 ml，而 T x 3197 x 63-100 澱粉含量 72.4 %，產酒量高達 8.07 ml (蜀黍飯含水量 52 ~ 54%)，經統計分析結果澱粉與收酒量呈正相關 ($r = 0.779$) (詳表 1、2)，此與謝兆樞等之研究相符合 (6)。今後育種選拔製酒用之品種，可先以所含澱粉做為指標，再進一步做釀酒之試驗。

二 蜀黍飯之含水量對製酒之影響：

本次試驗結果 Wheat land x PE No. 954166, Redbin x PE No. 954166, T x 3197 x 63-100 與臺中 5 號等四品系，蜀黍飯之含水量愈高，酒之收得量就愈多，經統計分析結果，水分含量與酒之收得量呈正相關 ($r = 0.98$) 如表 2。蜀黍是屬於固體醱酵，整顆顆粒醱酵的 (8 13)，固體醱酵醪的水分含量遠較液體醱酵醪為低，這在以微菌糖化醱酵過程中有利於防止細菌的污染 (9 12)，但也同時限制了各種物質和能量的傳遞速率 (4)，也因此水分含量的多寡影響醱酵醪內物質的傳遞 (1. 2. 3.)，直接影響收酒量甚大。

雖然蜀黍飯之含水量 (41 ~ 58 %) 與收酒量呈正相關 ($r = 0.98$)，但仍有定量的限制，如圖

所示Wheat land x PE No. 954166, Redbin x PE No. 954166 和臺中5號(粉質種)其蜀黍飯的含水量在52%以下,收酒量隨著水分含量的上升而顯著的增加,但當含水量達到54%以上時,則收酒量的增加並不顯著,反而加添操作程序,所以一般粉質種蜀黍飯的含水量控制在52~54%是最適合的,此與周新春之研究(5.)相吻合。

本次試驗是將蜀黍用水浸漬數小時後,再高壓蒸煮,結果蜀黍飯核心熟透,內軟外硬,水分均勻,富有彈性,沒有澱粉溢出,符合固體發酵之條件(5.)。目前在實驗室裏一般蜀黍試驗樣品的蒸煮為稱取各參試品種,種實200g,分裝入3000ml三角瓶內,水洗後加相當蜀黍容積1.7倍的水,於120℃下加壓蒸煮35min,此法蜀黍在蒸煮後,外型無法成圓型顆粒,且有澱粉溢出,較易造成誤差。三品種間對收酒量之影響:

T x 3197 x 63-100 (糯質種)當其含水量愈高,則收酒量呈直線上升,其最高收酒量達9.8ml比其他的三品系(粉質種)高,此與魏岳壽(1972)(7.)指出糯質種在同重量、同發酵條件之下較粉質種(俗稱飯高粱)出酒多至10%以上,相符合。

但T x 3197 x 63-100 (糯質種)經委託嘉義酒廠做現場大規模的收酒量比較試驗結果T x 3197 x 63-100之收酒量為22.38公升(100%純酒精)/100Kg,而臺中5號之收酒量27.3公升(100%純酒精)/100Kg, T x 3197 x 63-100反而較臺中5號低,此仍是T x 3197 x 63-100在酒廠的現場大規模操作中蜀黍飯蒸熟後黏性大,拌麴不易均勻,且發酵後在蒸餾的過程,因蒸氣不易散佈在整個酒醪中,所以無法將全部的酒蒸餾出,因此導致收酒量反比臺中5號低。今後酒廠技術之克服有待改進,則糯質品種可加以利用。

表1 蜀黍不同品系之種實性狀與成分

Table 1 Grain characters of the different sorghum varieties

品系	性狀	千粒重 (g)	澱粉 (%)
		1000 seeds wt.	Starch
Wheat land x PE No. 954166		34.39	69.5
Redbin x PE No. 954166		34.32	68.6
T x 3197 x 63-100		29.49	72.4
臺中5號		25.31	66.8

以上之數值為三重複平均值

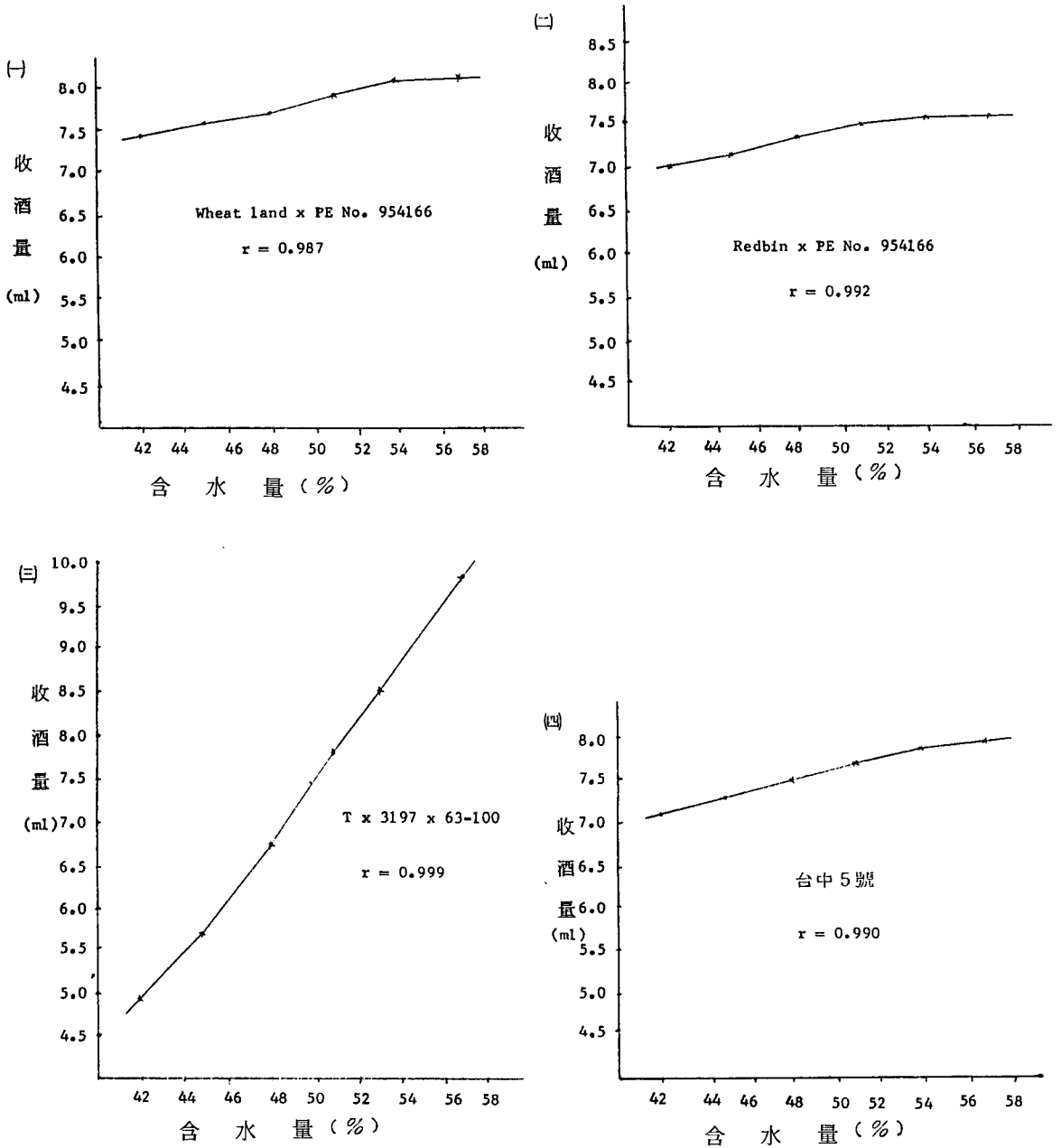
表2 蜀黍飯不同含水量與收酒量之比較

Table 2 The comparison of wine production and water contents of the cooked sorghum

蜀黍飯含水量(%)	收酒量 (ml)	品系	Wheat land x PE No. 954166	Redbin x PE No. 954166	T x 3197 x 63-100	臺中5號
	41 - 43		7.44 ^a	7.05 ^a	4.91 ^a	7.12 ^a
	44 - 46		7.52 ^b	7.17 ^b	5.65 ^b	7.30 ^b
	47 - 49		7.77 ^c	7.36 ^c	6.71 ^c	7.50 ^c
	50 - 52		7.90 ^d	7.54 ^d	7.74 ^d	7.75 ^d
	53 - 55		8.05 ^e	7.58 ^d	8.41 ^e	7.88 ^e
	56 - 58		8.11 ^e	7.60 ^d	9.89 ^f	7.96 ^e

註: 1.以上之數值為二重複平均值。 2.收酒量為第一次發酵之酒醪分析計。

* In each column values with a letter in common are not significantly different at 5% level.



圖：蜀黍飯不同含水量與收酒量之關係

Fig : The correlation of wine production and water contents of the cooked sorghum

參考文獻

- 1.王西華、鄭國安、江景村 1982 初水分含量及溫度對豬糞固態發酵的影響。中華生質能源學會誌 (1 - 2) : 26-31 。
- 2.王聰麟 1982 ATP 分析法於花雕酒種麴製造上之應用。國立臺灣大學農業化學研究所碩士論文。
- 3.李淑貞 1980 水分活性對洋菇菌種性質之影響。國立臺灣大學植物學研究所碩士論文。
- 4.林俊杰 1979 以 Actidione 篩選耐二氧化碳之純粹培養糖化菌在高粱酒釀造之應用。臺灣大學農業化學研究所碩士論文。
- 5.周新春 1977 高粱酒釀造工業。春秋雜誌社。
- 6.謝兆樞、畢中本 1979 蜀黍蠟質基因影響種實性狀與製酒量、製酒品質之研究。中華農學會報新第 106 期。P. 31-51.
- 7.魏岳壽 1972 高粱酒。臺灣商務印書館人文庫 (1889-1890) 。
- 8.盧重鎮 1984 高粱固態發酵醪上部空間氣體分析及其應用。臺灣大學農業化學研究所博士論文。
- 9.Hessetine, C. W. 1972 Solid state fermentations. Biotechnol. Bioeng 14: 517-532.
- 10.Laboratory manual for food canners and processors. Vol. II. P. 261, National Canners Association Research Laboratories (1968).
- 11.Methods of Analysis, A.O.A.C. P. 141 (1970).
- 12.Wang, H. H. and Hsieh, T. C. 1972, Kao-liang brewing by pure culture. proc. IV IFS: Ferment Technol. Today : 651-658.
- 13.Wang. H. H. 1981. Success in Kao-liang liquor brewing-a solid state fermentation by pure cultures of molds and yeasts. paper presented at 41st Ann. Meeting of Inst. Food Technologists, Atlanta, June 7-10, 1981.
- 14.實驗農藝化學下卷, P. 639, 東京大學農藝教室編 (1965) 。

EFFECT OF THE DIFFERENT SORGHUM VARIETIES ON THE PRODUCTION OF WINE ¹

PI-LIAN CHAN ²

Summary

There was a positive correlation between the production of the wine and the starch content of the sorghum grain. During the fermentation, if the water contents of the cooked sorghum were controlled within the range of 52-54%, the production of the wine was very good. But it would cause more difficulties in the production process of the wine with higher water contents of the cooked sorghum than this range.

The productions and the qualities of the wines made from the sorghum grains with different endosperms were different. The fermentation ratio of the wine made from the waxy variety of the sorghum was 10% more than that of the wine made from the normal endosperm variety of the sorghum. Unfortunately for the faults of the uneven mixing of the sorghum grain and the microbes, and the uncompleteness of the distillation caused by the glutinous character of the waxy variety of the sorghum, the wineries haven't used this waxy sorghum as the raw material of the fermentation right now. Once, all these difficulties were improved by the new techniques, this waxy sorghum would be extensively used as the starting material of the production of the wine.

1. Contribution No. 162 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
2. Junior Specialist, Putze Branch Station, Tainan DAIS, Putze, 61314, Chiayi, Taiwan, R.O.C.