

# 仁愛松林部落「伊娜谷香糯米」的純化與品種改進<sup>1</sup>

呂坤泉<sup>2</sup>、許志聖<sup>3</sup>、楊嘉凌<sup>2</sup>

## 摘 要

伊娜谷香糯米是南投縣仁愛鄉松林部落原住民特有的水稻品種，具有優雅的香味與優良的品質，近年來當地原住民發現其香味與品質日益低落。藉由現地採集、純系選拔與各項性狀調查後，發現該品種香味與穀粒性狀的變異可能在日治時期的原住民種植時就已存在，而此種異雜的遺傳變異可能是造成品種不純的主因。本研究採用純系選種的方式進行選拔，將優良純系進行混合品種可改良伊娜谷香糯米的缺失，選育的低光週期敏感品系組對該品種感光性的解決並無大幅改善效果，但可配合當地栽培制度做適當之推廣，以提高其應用價值。

**關鍵字：**原生香糯米、純系、光週期。

## 前 言

臺灣水稻遺傳資源有來自15世紀山地原住民的熱帶型梗稻(*tropical japonica*)或稱爪哇型稻(*javanica*)、清末民初大陸先民攜帶來臺的秈稻(*hsien*)或稱印度型稻(*indica*)及日人據臺期間努力推行並延續至今的梗稻(*keng*)或稱日本型稻(*japonica*)<sup>(3)</sup>，其中以山地原住民所保留的爪哇型稻，由於年代較久遠且經過日人據臺時推行的品種簡化工作<sup>(10)</sup>，所以留存至今者最為稀少，仍進行經濟栽培者僅有花蓮縣光復鄉的光復香糯與南投縣仁愛鄉的伊娜谷香糯米，該兩種香糯米均成為當地的特色農產品<sup>(2,6)</sup>。仁愛鄉的伊娜谷香糯米相傳是日本人為避免部落糾紛，將泰雅族人遷居松林、曲冰間，所授予泰雅族人的稻種，並要求將所生產的稻米上繳日本政府，甚至進貢天皇。至於品種來源，一說是日人由各地區稻種選取較適合當地栽培的品種(系)形成混合族群，另一說則是日人將香糯米選拔純化後，交由松林部落的泰雅族人繁殖。伊娜谷香糯米可以製作飯糰、麻糬、年糕以及原住民傳統米食，更是過年、過節與喜慶時，宴客及贈送親朋好友的最佳禮品。如果說米食文化是中國文化的一部分，那麼臺灣原生香糯米，便是南投縣仁愛鄉原住民祖先留給後代的臻品。南投縣仁愛鄉農會為了推廣這珍貴的臺灣原生香糯米，於2002年11月20日正式取名為「伊娜谷香糯米」。

<sup>1</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0726 號。

<sup>2</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

<sup>3</sup> 行政院農業委員會臺中區農業改良場副研究員。

正如亞洲的大多數香米品種(如巴基斯坦的Basmati等)具有2-acetyl-1-pyrroline等芳香族化合物<sup>(22)</sup>，伊娜谷香糯米雖未經詳細化學分析，但由其香味類似Basmati，推測其應含有芳香族化合物，因此在田間栽培時的葉片、植株或稻穀碾製後的白米、甚至蒸煮後的白米飯均會散發出香氣。由於伊娜谷香糯米屬於未經改良的原生品種，對病蟲害的抵抗力弱，且在原住民代代相傳的栽培下，缺乏良種繁殖觀念，原住民僅以「稻芒為黑色者較香」的思考，在田間選取下期作所需的稻種，更不會進行田間的去偽去雜工作，以致品種日漸混雜、退化，導致生育不齊、香味逐漸淡化、產量也逐漸偏低。另外，由於伊娜谷香糯米對光週期(photoperiod)的敏感(sensitive)，使其在第一期作因日照時數過長而無法抽穗，因此嚴重影響了原住民的種植意願，使得該項具有特色及潛力的伊娜谷香糯米瀕臨劣化、絕種。為此，本試驗擬以品種純化與光週期低敏感品系(low photoperiod sensitive lines)的選拔進行伊娜谷香糯米改良，並比較選育出的光週期低敏感品系組與未經改良的原始品系組之農藝性狀、產量構成性狀、米質特性與香味等的差異，提出品種改進的策略，以提升產量、品質，增進原住民收益。

## 材料與方法

### 松林部落伊娜谷香糯米穗部特性變異的調查

2000年在松林部落伊娜谷香糯米黃熟期，逢機於田間選取50穗稻穗，依照國家作物種原中心水稻特性調查項目，調查50穗的穗部特性，以明瞭其變異的程度。

### 伊娜谷香糯米光週期低敏感品系的選拔

於2000年在松林部落原住民收穫的伊娜谷香糯米稻穀中逢機選取2 kg，在2001年第一期作以單本植種植於彰化縣大村鄉本場試驗田，於成熟期間選取抽穗良好的植株單穗，並以純系選種(pure line selection)的方法選育成為光週期低敏感品系組(low photoperiod sensitive lines group)。

### 伊娜谷香糯米的純系選種

將2000年於松林部落逢機選取的50穗伊娜谷香糯米單穗，分別在2001年第二期作種植於本場試驗田，每穗種植3行，每行20株，於成熟期調查各系統株型是否均一，並於每一系統選拔單一植株繁殖成為純系，計有50系統，成為原始系統組(original lines group)。

### 伊娜谷香糯米農藝特性與米質特性比較

2002年第一期作與第二期作將原始品系組50個品系與光週期低敏感品系組39個品系分別種植於南投縣仁愛鄉松林部落與彰化縣大村鄉本場試驗田，並於成熟期間調查株高、穗數與產量構成要素(yield components)。第二期作並將本場試驗田區各品系分別收穫、調製後，進行稻米品質分析。

### 伊娜谷香糯米的香氣濃淡分析

依據Sood and Siddiq<sup>(21)</sup>研發的簡易香米香氣檢測方法，於2002年第二期作與2003年第一期作試驗期間剪取種植於田間的原始品系組與光週期低敏感品系組各品系的葉片，每品系取5株，每株一葉片，將葉片剪碎，浸泡於1.7% KOH溶液中，並震盪10分鐘，再由3位試驗人員

聞其香味<sup>(21)</sup>。依據香味的濃淡程度，將香味分為0(無)、1(淡)、3(中)與5(濃)等4級，分別紀錄。

## 結果與討論

### 伊娜谷香糯米穗部特性變異的調查

2000年11月初在松林部落勘查各農民所種植伊娜谷香糯米的混雜情形，田間勘察結果顯示：除因各田區的土壤肥力差異所導致的株高、分蘖、葉色等微小差異外，其株型、高度、葉形態等外觀性狀均極為相近，且同一田區的稻株間亦極為相近，初步認為伊娜谷香糯米應是變異不大的地方品種。但為詳細了解其穗部性狀的變異情形，於是逢機採集田間稻穗50穗，依照國家作物種原中心的水稻品種保存調查標準進行穗部特性調查，發現伊娜谷香糯米的穗部形態仍存有相當的變異(表一)。50個稻穗之穗長有2穗小於20 cm、19穗介於20.1~23 cm之間、20穗介於23.1~26 cm之間、大於26.1 cm則有9穗。但由於穗長屬於數量性狀，係由多個微效基因(polygene)所控制<sup>(12)</sup>，且在進行田間逢機取樣時，並無考慮田區間的土壤肥力與取樣稻穗是否均為主稈等因素，因此此部份的變異僅作為參考。另外，稻芒的變異部分有18個無芒、12個部分有短芒、5個全有短芒、15個全有長芒。而在有芒的32個稻穗中芒色為稻草色有3個、紅色與紫色各2個、黑色25個。50穗的稃尖色分布屬稻草色5個、褐色2個、紅色4個、紫色39個。內外穎的色澤屬黃金色有16個、稻草色帶褐色斑點有3個、稻草色帶紫色斑點有20個、稻草色帶紫色斑紋者有11個。而護穎色澤屬黃色有20個，黃金色有28個，紅色、紫色各1個。

表一、2000年仁愛鄉松林部落逢機採收50穗之穗部特性變異

Table 1. The panicle characteristics variation of 50 random selection panicles from Sonlin Tribe, Renai, 2000

Panicle length (cm)		Awn		Awn color	
Degree	Number	Degree	Number	Degree	Number
< 20.0	2	None	18	Straw	3
20.1-23.0	19	Partial short	12	Red	2
23.1-26.0	20	Partial long	5	Purple	2
> 26.1	9	Long	15	Black	25
Apiculi color		Hull color		Sterile lemmas color	
Degree	Number	Degree	Number	Degree	Number
Straw	5	Bright yellow	16	Yellow	20
Brown	2	Straw with brown spot	3	Bright yellow	28
Red	4	Straw with brown spot	20	Red	1
Purple	39	Straw with purple stripe	11	Purple	1

水稻營養器官與小穗花的部份花器均含有花色素(anthocyanin pigment)，花色素的種類、分布與強度決定該等器官的顏色表現。在遺傳上，水稻花色素的遺傳主要由C，A與P三對基

因以互補基因系統(complementary gene system)的表現方式所控制，其間並有部份抑制基因(inhibitor gene)的運作<sup>(12)</sup>，也有調節基因參與其間<sup>(12)</sup>。松林部落現地採集的50穗伊娜谷香糯米穗部特性的調查分布，並無法了解其穗部性狀的遺傳行為，但若依照水稻是自交作物的特性推斷：在正常的情況下，品種的後代應與親代相同，均是同質結合體(homozygote)個體，而伊娜谷香糯米在松林部落已種植多年，其變異是否由於原有族群就是混合族群所造成的異雜狀況？或是在伊娜谷香糯米族群中有少數植株受到外來花粉的授粉而產生異交的基因流動(gene flow)現象？需再進行現地稻穗的稔實率分析，並採集稔實率較低的稻穗以純系繁殖方式詳加了解。但若依現地採集時，稻株株型、高度等外表性狀均極為相似，不似印度香米Basmati族群的變異大<sup>(11,18)</sup>，推測原先日本人交給當地泰雅族原住民的稻種應為純化程度較高的香糯米品種，而其穗部特性的變異則是當時選拔操作過程並沒注意或因花色素的遺傳控制太複雜，無法完全選到純粹同質結合個體所致。正因為如此，當地原住民以「黑色芒作為具香味」的代代相傳選拔依據，也無法使其完全純化，有待以純系選拔的科學方法加以純化。

#### 伊娜谷香糯米光週期低敏感品系的選拔

2000年松林部落採集時，於農民已收穫而正在曬場曬穀的伊娜谷香糯米中逢機取樣約2~3 kg，經乾燥調製後，將其中2 kg於2001年第一期作以單本植方式種植於本場試驗田。由於伊娜谷香糯米品種對光週期敏感，預期在最高分蘗期後，大多數植株將不會有幼穗分化的現象，僅少數對光週期較鈍感的植株或伊娜谷香糯米族群中外來基因流入的植株有可能抽穗。文獻上顯示水稻的開花作用係由於日長(day length)和溫度二個環境因子所控制，其影響程度則因品種而異<sup>(14)</sup>。該等種植於試驗田的單本植伊娜谷香糯米約1,500株，至2001年6月底僅少數抽穗成熟，於田間選取成熟良好的植株共39株，再經純系繁殖成為光週期低敏感品系組。

#### 伊娜谷香糯米的純系選種

2001年第二期作將松林部落逢機採集並調查穗部性狀變異的50穗稻穗分別以單本植方式種植於本場試驗田，每穗種植3行，每行20株。11月中旬，依田間植株生長狀況、目視產量、株型、品系內整齊度進行選拔，每一品系均選取較佳植株1株。田間選拔結果，發現各品系田間株型大體一致，均具有植株高大、分蘗較少、葉片寬大、劍葉下垂、稻穗較長、穀粒排列整齊、粒型較大的特性。但有9個品系出現品系內的植株高度不一致的類似分離現象，2個品系出現品系內的植株粒型大小不一致的現象(表二)，其中1個品系更有5株稔實率低下的植株，約佔品系內植株的8.33%，此現象與籼、粳雜交的早期世代不稔植株相似<sup>(17)</sup>，推測此現象可能造成伊娜谷香糯米品種不純的原因之一。各品系除選拔較佳植株1株外，並依據國際稻米研究所的田間評估標準<sup>(15)</sup>評估各品系株型可接受度(phenotypic acceptability)，其中並無優良(excellent)品系，但有良好(good)品系6個，中等(fair)品系28個，低下(poor)品系15個，無法接受(unacceptable)品系1個(表二)。

#### 伊娜谷香糯米農藝特性與米質特性的比較

為明瞭2001年第一期作於本場試驗田區所選育的光週期低敏感品系組是否可擴大於第一期作種植？是否可能取代松林部落的原始族群？於是將光週期低敏感品系組與2001年第二

期作純化的原始品系組於2002年第一期作共同種植於仁愛鄉松林部落與本場試驗田區，並於成熟期間調查株高、穗長、穗重等農藝性狀及穗數、一穗粒數、稔實率、千粒重等產量構成要素(表三)。

表二、50 穗伊娜谷香糯米的純系選種

Table 2. The pure lines selection of 50 Enaku aromatic glutinous rice

Item	Segregation lines Number			Phenotypic acceptability				
	Plant height	Grain Size	Total	Excellent	Good	Fair	Poor	Unacceptable
Number	9	2	11	0	6	28	15	1

表三、2002 年第一期作光週期低敏感品系組與原始品系組農藝性狀比較

Table 3. The agronomic characteristics and yield components of low photoperiod sensitive lines group and original lines group in the first crop-season, 2002

Location	Lines group	Heading lines No.	Panicle length (cm)	Plant height (cm)	Panicle No.	Panicle weight (g)	Grain. /panicle No.	Fertility rate (%)	1000 grains wt. (g)
Renai	Low photoperiod sensitive	39	19.9 ± 0.43	101.5 ± 1.21	15.1 ± 0.47	—	—	—	—
	Original	23	—	96.2 ± 1.68	8.5 ± 0.43	—	—	—	—
	Low photoperiod sensitive	39	22.1 ± 1.44	140.0 ± 1.33	6.6 ± 0.29	3.36 ± 0.10	114.0 ± 3.74	77.0 ± 1.88	29.6 ± 1.44
Tatsuen	Original	31	23.9 ± 0.75	135.4 ± 1.67	6.6 ± 0.31	3.28 ± 0.10	120.9 ± 3.96	76.1 ± 2.28	23.9 ± 0.75

第一期作光週期低敏感品系組的39個品系在大村鄉本場試驗田及仁愛鄉松林部落均能順利抽穗，但原始品系組50個品系在大村鄉本場試驗田僅有31個品系抽穗，在仁愛鄉松林部落更只有23個品系抽穗(表三)，顯見2001年第一期作於本場所選育出的光週期低敏感品系組仍可以在松林部落的第一期作種植，且可順利抽穗。但是由於松林部落第二期作通常於6月中、下旬插秧，因此本試驗第一期作於3月4日插秧，6月中、下旬時僅少數光週期低敏感品系有部份的成熟穗可以收穫，其餘均仍在糊熟或乳熟階段，且在若干植株仍有大部分的分蘗沒有抽穗，顯示其對感光性的改進助益不大，所以實用性不大。正因為如此，在仁愛鄉松林部落的試驗材料並沒有進行收穫、調製與考種。在農藝性狀方面，松林部落光週期低敏感品系組的株高雖有較原始品系組為高的情形，但若考量兩個品系組的標準偏差，兩者在株高的表

現上並無差異；但在穗數上，原始品系組明顯的較光週期低敏感品系組為少，此可能與光週期低敏感品系組在第一期作的抽穗較正常，而原始品系組則由於對光週期的敏感性，使得部份品系抽穗延遲，甚或不抽穗有關。

本場移植材料於3月1日插秧，7月16日收穫，原始品系組50品系中，只有31個品系抽穗結實及收穫，進行產量構成要素調查。在農藝性狀上，光週期低敏感品系組雖較原始品系組有較高的株高、較重的穗重、較短的穗長，在產量構成要素調查上，光週期低敏感品系組與原始品系組的穗數相近，而光週期低敏感品系組較原始品系組有較重的千粒重，稍高的稔實率且較少的一穗粒數，但仍無顯著差異(表三)。

2002年第二期作繼續將光週期低敏感品系組與原始品系組種植於仁愛鄉松林部落與大村鄉本場試驗田，由於兩個品系組均可以在第二期作正常抽穗、結實，所以兩地的兩個品系組均進行農藝性狀與產量構成性狀的調查，本場的材料更將各品系分別收穫，調查產量(表四)。

表四、2002年第二期作光週期低敏感品系組與原始品系組農藝性狀比較

Table 4. The agronomic characters and yield components of low photoperiod sensitive lines group and original lines group in the second crop-season, 2002

Location	Lines group	Plant height (cm)	Panicle No.	Panicle length (cm)	Panicle weight (g)	Grain /panicle No.	Fertility rate (%)	1000 grains wt. (g)	Yield (kg/ha)
Renai	Low photoperiod sensitive	122.8 ± 1.13	9.6 ± 0.34	19.9 ± 0.38	2.0 ± 0.09	102.7 ± 3.46	59.4 ± 2.19	24.6 ± 0.42	—
	Original	127.6 ± 1.88	9.7 ± 0.38	20.8 ± 0.48	1.70 ± 0.09	117.1 ± 5.69	45.0 ± 3.70	21.9 ± 0.42	—
	Low photoperiod sensitive	139.8 ± 0.97	6.7 ± 0.13	22.0 ± 0.40	3.3 ± 0.09	121.7 ± 3.52	78.2 ± 1.03	30.2 ± 0.31	3,812 ± 80.94
	Original	135.4 ± 1.16	6.6 ± 0.13	22.7 ± 0.45	3.0 ± 0.08	122.8 ± 2.08	76.3 ± 1.30	28.1 ± 0.45	3,597 ± 83.19

第二期作仁愛鄉松林部落的光週期低敏感品系組較原始品系組有較矮的株高、較少的穗數、較短的穗長、較少的一穗粒數，而卻有較重的千粒重、較高的稔實率與較重的穗重(表四)。同樣的情形也出現在本場種植的材料上，光週期低敏感品系組與原始品系組在各性狀的比較，除株高、穗數的差異比較與仁愛鄉不同外，其餘性狀的差異比較均與仁愛鄉兩組的性狀差異比較相同，亦即光週期低敏感品系組較原始品系組有較高的株高、較多的穗數、較重的穗重、較多的稔實率、較重的千粒重，但卻有較短的穗長與較少的一穗粒數，而基本上兩組

的差異並不顯著(表四)。另在大村鄉的兩組內各品系的產量調查，光週期低敏感品系組平均公頃產量達3,812 kg，較原始品系組的平均產量每公頃3,597 kg高，但考量組內各品系間的變異時，兩者並無顯著差異。通常在進行自交作物地方品種的純系選拔，常有產量上的增進<sup>(8)</sup>，係因為育種目標與選拔性狀均以產量為主體，本研究以感光性為主體的選拔方式雖可獲得對光週期較鈍感的品系，但似乎對產量的助益有限。

若比較兩試驗地間的性狀差異，本場種植的材料除在穗數較仁愛鄉種植的為少外，其餘的性狀均較仁愛鄉所種植者為優，其原因可能係本場試驗田的肥料與水分栽培管理均採用良質栽培模式<sup>(5)</sup>，因此水稻的生長發育較資源缺乏、環境不佳的松林部落為優。而在稔實率的表現，本場所種植的光週期低敏感品系組與原始品系組的稔實率分別是78.2%與76.3%，遠較仁愛鄉的59.4%與45.0%為佳。此可能由於高海拔的松林部落之氣溫較處於平地的本場低約5~8°C，而2002年松林部落試驗地的第二期作更由於第一期作材料仍種植在田間，延遲至8月1日才插秧，遠較當地農民6月中、下旬的種植期晚種35~45日，更增加幼穗形成期遭遇低溫寒害而影響稔實率的機會與影響<sup>(1)</sup>。

第二期作本場各品系乾燥、調製後，進行稻米品質分析<sup>(7)</sup>，在碾米品質方面，光週期低敏感品系組的糙米率、白米率、完整米率分別為74.2%、65.0%與53.8%，雖較原始品系組的77.9%、68.0%與58.0%為低，但兩組間並無差異(表五)。在米粒粒長(size)，各品系均是中短粒(medium short, MS)，形狀(shape)亦均為寬廣短圓型(bold, B)，各品系在膠化溫度(gelatinization temperature)上亦均呈現鹼性擴散程度(Alkali spreading value)等級6的低膠化溫度，直鏈澱粉(amylose)含量亦屬糯米等級0~5%間的0.1%。而在蛋白質(protein)含量與膠體軟硬度(gel consistency)的特性上，光週期低敏感品系組分別為11.1%與軟膠體(soft gel)的100 mm，雖較原始品系組的10.3%與98.3 mm為高且膠體特性較軟，但兩組間並無顯著差異(表五)。

表五、2001年第二期作光週期低敏感品系組與原始品系組稻米品質的比較

Table 5. The rice quality of low photoperiod sensitive lines and original lines group in the second crop-season, 2001

Lines group	Brown rice rate (%)	Milled rice rate (%)	Head rice rate (%)	Amylose Content (%)	Protein content (%)	Gel consistency (mm)
Low-photoperiod sensitive	74.2±10.53	65.0±9.11	53.8±12.3	0.10±0	11.1±1.08	100.0±0
Original	77.9±11.82	68.0±10.89	58.0±9.77	0.11±0.03	10.3±1.2	98.3±3.82

稻米品質分析的結果顯示：無論原始品系組或光週期低敏感品系組的組內各品系稻米品質差異均不大，更益加顯示伊娜谷香糯米原就為一個較為純化的族群，而在仁愛鄉原住民種植所產生的差異可能是由於最初的伊娜谷香糯米族群在香氣與穀粒性狀並未完全純化所致。

### 伊娜谷香糯米香氣的濃淡分析

依據Sood and Siddiq<sup>(21)</sup>研發的簡易香米香氣檢測方法，於2002年第二期作與2003年第一期作試驗期間剪取種植於田間的原始品系組與光週期低敏感品系組各品系的葉片5株，每株一葉片，將葉片剪碎，浸泡於1.7% KOH溶液中，並震盪十分鐘，測定其香味的濃淡程度。

2002年第二期作於仁愛香松林部落的原始品系組內各品系的香氣程度介於0~0.9有7個品系、1.0~1.9有18個品系、2.0~2.9有7個品系、3.0~3.9有14個品系、4.0~4.9有3個品系、5者有1個品系，總香氣程度平均為2.19；光週期低敏感品系組之香氣程度介於0~0.9者有2個品系、1.0~1.9有12個品系、2.0~2.9有12個品系、3.0~3.9有8個品系、4.0~4.9有2個品系、5者有3個品系，總香氣程度平均為2.50。而在本場試驗田的原始品系組內各品系的香氣程度介於0~0.9有11個品系、1.0~1.9有13個品系、2.0~2.9有12個品系、3.0~3.9有11個品系、4.0~4.9有2個品系、5者有1個品系，總香氣程度平均為2.06；光週期低敏感品系組之香氣程度介於0~0.9者有4個品系、1.0~1.9有5個品系、2.0~2.9有10個品系、3.0~3.9有9個品系、4.0~4.9有9個品系、5者有2個品系，總香氣程度平均為2.90 (表六)。

表六、各試驗年期光週期低敏感品系組與原始品系組內品系香氣程度的分布

Table 6. The distribution of aromatic degree of low photoperiod sensitive lines group and original lines group in the second crop-season, 2002 and the first crop-season, 2003

Year/ crop-season	Location	Lines group	Average	Distribution					
				0~0.9	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~4.9	5
2002/II	Renai	Low-photoperiod sensitive	2.50±1.24	2	12	12	8	2	3
		Original	2.19±1.21	7	18	7	14	3	1
	Tatsuen	Low-photoperiod sensitive	2.90±1.32	4	5	10	9	9	2
		Original	2.06±1.30	11	13	12	11	2	1
2003/I	Tatsuen	Low-photoperiod sensitive	1.47±1.16	14	15	3	5	2	0
		Original	1.54±1.05	15	21	6	7	1	0

兩個試驗地的光週期低敏感品系組香氣程度總平均都較原始品系組為濃，且組內各品系香氣程度達4 (高香氣濃度)以上的品系數，光週期低敏感品系組也較原始品系組為多，顯示：光週期低敏感品系組的選拔依據雖以感光性為考量，但也有助於香氣程度的提升，推測此兩個性狀或許有若干相關存在。另在高海拔的仁愛鄉松林部落的香氣程度反不及低海拔的本場試驗地，可能是在測定松林部落試驗地材料時，受限於當地設備與環境，需在採集後，移至適當地點進行檢測，因此造成時間延遲而降低了香氣濃淡的程度。2003年第一期作僅在本場試驗田進行香氣程度的檢測，原始品系組內各品系的香氣程度介於0~0.9有15個品系、1.0~1.9有21個品系、2.0~2.9有6個品系、3.0~3.9有7個品系、4.0~4.9有1個品系、沒有香氣程度5者的

品系，總香氣程度平均為1.54；光週期低敏感品系組之香氣程度介於0~0.9者有14個品系、1.0~1.9有15個品系、2.0~2.9有3個品系、3.0~3.9有5個品系、4.0~4.9有2個品系、沒有香氣程度5者的品系，總香氣程度平均為1.47 (表六)。

### 伊娜谷香糯米的品種改進方法

南投縣仁愛鄉原住民獨特的農產品—伊娜谷香糯米，傳說是日本據臺時期由日本人傳授給原住民的稻種，其香氣與品質近年來日漸低下，經由本研究一連串的純化與檢定，推測在日據時期日本人交付給原住民的稻種在香氣與穀粒性狀並未完全純化；且在本研究的純系選拔過程中發現一品系有稔實率不佳的植株，此種現象易導致外來花粉的侵入，雖在當時當地可能只有該品種的種植，但在原品種純度不佳的情形下，異常的基因流動使吾人所不喜愛的基因更不易清除，所以原住民只好以「黑色芒作為具香味」的代代相傳選拔依據，但由於香氣與芒色的關係並非十分密切，所以純度不佳可以想見。

純系選種利用在改良自交作物地方品種(local variety)已具有相當成效<sup>(8,19,20)</sup>，本研究利用純系選種的方法所選出的純系具有較優良的農藝特性、香氣與較佳的純度，可以解決松林部落伊娜谷香糯米品種日益低下的問題，但為考慮當地的氣候與環境變異較大，若僅種植單一純系，其所提供的遺傳適應性較為薄弱，對病蟲害發生管理與環境適應性較不理想<sup>(9)</sup>。因此分析2002年第二期作在本場與松林部落種植各品系的香氣濃度、農藝與米質特性，選定原始品系組與低光週期敏感品系組優良的純系各4個(表七)，加以混合成爲一個混合品種，再提供松林部落原住民種植，應是較為理想的方式。

爲解決伊娜谷香糯米第一期作無法抽穗結實的問題，本研究選出的光週期低敏感品系組雖在第一期作可以順利抽穗，但由於並非整株植株的所有分蘖均能完全抽穗，也就是在中、高節位的分蘖仍有光週期敏感的問題，且在松林部落的耕作制度下，該等品系組的種植將影響到產量與品質均優的第二期作香糯米生產，所以應用性不大。

表七、2002年第二期作香氣優良純系的農藝與米質特性

Table 7. The agronomic characters and rice quality of elite aromatic degree lines in the second crop-season, 2002

Lines Group	Lines No.	Plant height (cm)	Panicle No.	Grain No. /panicle	Fertility rate (%)	1000 grains wt (g)	Yield (kg/ha)	Milled rice (%)	Amylose Content (%)	Protein content	Aromatic degree
Low photoperiod sensitive	7	133.3	8.0	129.9	63.0	25.6	4,085	59.6	0.1	9.9	4.6
	17	131.3	8.7	108.7	66.9	30.1	3,473	63.5	0.1	10.9	4.4
	25	122.5	11.8	87.2	65.2	27.8	4,014	64.9	0.1	11.9	4.0
	26	134.3	8.3	104.2	56.4	25.9	3,870	71.4	0.1	11.5	4.0
Original	5	116.0	10.2	97.4	63.4	23.7	3,349	70.6	0.1	11.1	4.2
	34	124.6	8.7	126.7	70.7	25.3	4,292	70.8	0.1	10.0	3.8
	40	122.3	8.8	110.0	77.9	26.6	3,744	74.8	0.1	11.1	3.6
	42	131.7	8.1	116.9	71.5	28.6	3,806	67.2	0.1	10.6	4.0

伊娜谷香糯米具有優雅的香味與品質，是陸稻栽培體系的優良品種<sup>(13)</sup>，也是臺灣原住民所栽培的爪哇型稻優良種原，在目前臺灣水稻品種的遺傳變異性愈形狹窄的今日<sup>(4)</sup>，未來若能利用雜交育種的方法，運用穿梭選拔育種(shuttle-breeding)<sup>(16)</sup>與逆境育種等天然淘汰篩檢方式，將其香味與品質導入粳、秈稻中，不但可以育成優良的新品種，也可以為臺灣水稻基因庫注入新的變異。

## 參考文獻

1. 李蒼郎 1990 氣象因子對水稻產量構成因素之影響及產量估計模式 國立中興大學農藝學研究所碩士論文。
2. 花蓮區農業改良場 2003 稻田中的紅寶石－紅香糯栽培技術田間觀摩會 花蓮區農情月刊 36: 1。
3. 胡兆華 1993 稻米細胞遺傳與育種 pp.279 浙江科學技術出版社 中國浙江。
4. 許志聖 2009 臺灣良質米育種的成果、方向與新思維 p.126-127 糧食作物暨植物保護研討會 臺東區農業改良場 臺東。
5. 許志聖、宋勳、鄧耀宗 1994 良質米栽培管理手冊 行政院農業委員會補助、臺灣省政府農林廳、臺灣省臺中區農業改良場編印。
6. 黃美英 2002 族群與區域發展：臺灣社區營造經驗的省思與拓展 環境與藝術學刊 3: 53-65。
7. 許愛娜 2004 稻米品質分析項目與其影響因素 科學農業 52: 299-307。
8. 黃勝忠、宋勳 1995 臺中地區落花生地方品種之純化與生產力評估 臺中區農業改良場研究彙報 46: 27-35。
9. 張素貞 1992 品種遺傳異樣性及病蟲害發生管理在稻米生產力利用之研究I. 水稻品種間之交互作用 臺中區農業改良場研究彙報 37: 21-30。
10. 張萬來、陳一心 1999 第五章 稻之品種改良及示範推廣 第一節 秈稻 p.145-180 張彩泉總編輯 臺灣稻作發展史 臺灣省政府農林廳發行 南投。
11. 蔡雅琴 2003 臺灣香米品種與外國香米品種白米品質變異之研究 國立中興大學農藝學系碩士論文。
12. Chang, T. T. and C. C. Li. 1991. Genetics and breeding. p.23-101. In: B. S. Luh (ed.) Rice Volume I. Production. An AVI Book Pub. New York, USA.
13. IRRI. 1984. Terminology for rice growing environments. 35pp.
14. IRRI. 1985. The flowering response of the rice plant to photoperiod. The International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines. 61pp.
15. IRRI. 1996. Standard evaluation system for rice. IRRI. Manila, Philippines. 52pp.

16. Mallik, S., B. K. Mandal, S. N. Sen and S. Sarkarung. 2002. Shuttle-breeding: An effective tool for rice varietal improvement in rainfed lowland ecosystem in eastern India. *Current Science* 83: 1097-1102.
17. Oka, H. I. 1953. Phylogenetic differentiation of cultivated rice, 9. Influence of intervarietal hybrid sterility on segregation ratio in rice. *Jpn. J. Breed.* 3: 31-39.
18. Paramita, B., R. S. Singhal and P. R. Kulkarni. 2002. Basmati rice: A review. *Intern. J. Food Sci. Techn.* 37: 1-12.
19. Salvatore, C. 1994. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica* 77: 205-219.
20. Salvatore, C., G. Stefania and I. Alfredo. 1998. Choice of selection strategy in breeding barley for stress environments. *Euphytica* 103: 307-318.
21. Sood, B. C. and E. A. Siddiq. 1978. A rapid technique for scent determinations in rice. *Indian J. Genet. Plant Breed.* 38: 2268-2271.
22. Weber, D. J., R. Rohilla and U. S. Singh. 2000. Chemistry and Biochemistry of aroma in scented rice. pp.29-46. In: *Aromatic rices*. R. K. Singh et al. (eds). Oxford & IBH Pub. Co. Pvt. Ltd. New Delhi. India.

# The Purification and Improvement of Aboriginal Enaku Aromatic Glutinous Rice Variety<sup>1</sup>

Kun-Chuan Lu<sup>2</sup>, Chih-Sheng Sheu<sup>3</sup> and Jia-Ling Yang<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The Enaku aromatic glutinous rice is the unique rice product of the Sonlin tribe, Renai Hsiang, Nantou County. It's a excellent good-taste quality and aromatic glutinous rice variety. The panicles collection of the Sonlin tribe, pure lines selection, panicle characteristics and aromatic degree investigation were hold in this study. The results show that the mixture situation of Enaku aromatic glutinous rice may be cause by the no total purification of the grain characteristics and aroma in the beginning of Enaku aromatic glutinous rice which is the gift of Japanese to the aboriginal people during the period of Taiwan occupied by Japan. The mixture variety, which is composed by the elite lines from this research, will be improved the aroma and quality of Enaku aromatic glutinous rice. Due to the photoperiod-sensitive of this variety and the cropping-system of Sonlin tribe, the low photoperiod-sensitive line group which was selected in this research, was not available.

**Key words:** aboriginal aromatic glutinous rice, pure line, photoperiod.

---

<sup>1</sup>Contribution No. 0726 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup>Assistant Agronomist of Taichung DARES, COA. Assistant

<sup>3</sup>Associate Agronomist of Taichung DARES, COA.