

水稻秧苗日數及栽培密度對產量及生育之影響

臺中區農業改良場 侯福分 F. F. HOU

一、前言

本省耕作面積有限，要解決人口日益增加之壓力，必須增加單位面積糧食產量，本省水稻栽培面積約70萬公頃，在主要稻米生產區，傳統之栽培制度為生產二期作之水稻並予夏季裡作蔬菜、瓜果等短期作物，冬季栽培玉米、大豆、馬鈴薯等作物，而發展成一種複作制度使同一塊土地年產3~4次，高度利用土地（ASPAC 1974）。一般水稻生育日數為230日，裡作物之生長期間短，過去為延長裡作物之生長期間均使用早熟品種或糊仔栽培之方式，因近年來農村勞力缺乏，工資昂貴（彭1957），因此糊仔栽培在今日推行頗為困難，而早熟品種一般產量均較中晚熟品種為低（臺北場1970）。採用中晚熟品種以延長秧苗日數來縮短本田生育日數，提早收穫，是否可行頗值研究。前人研究指出秧苗之發根力以45~50日最強，大苗具有每穗粒數多、產量高，在晚植時稔實率佳之優點，唯分蘖力弱為其缺點，然此種缺點可由單位面積株數又每株苗數之增加來補救。（加藤氏1940，1942，1944）。老苗之培育以疏播、旱苗為宜，如此可阻止秧苗老化，移植後新根之發生及成活提早（中本干城1943）。秧苗之碳氮比14時為成熟苗，高于14則發根力減弱，適當之秧苗施肥可延遲秧苗之老化。（加藤氏1944林滄海1943）。秈稻品種42日秧苗較14日苗可縮短生育日數6~12日（周1974）。本試驗之目的在探求老熟苗使用不同之栽培密度下產量之差異。以為配合裡作栽培之應用，延長裡作物之生長期間，提高裡作物之產量。

二、試驗材料及方法

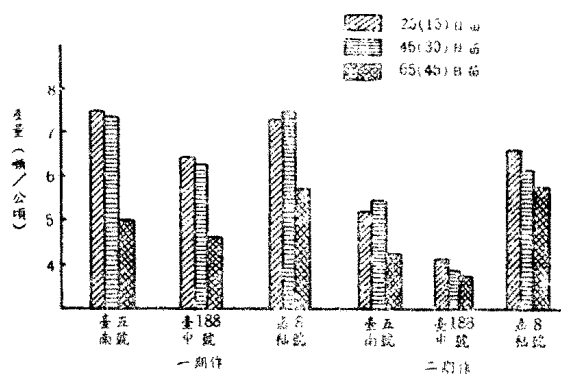
1976年于臺中區農業改良場試驗田，土壤質地為砂質壤土，排水良好，使用臺南5號、高雄選一號、嘉農秈8號、臺中188號等四品種，使用不同之秧苗日數：一期作25天、45天、65天，二期作15天、30天、45天。三種不同之栽培密度：24×24公分，每平方公尺17.36株，24×18公分每平方公尺25株，24×12公分每平方公尺34.72株。試驗設計使用3×3×3混雜設計，二重複，小區面積4×2.5公尺=10平方公尺。本試驗分兩部份進行即同時期播種不同時期插秧與不同時期播種同時期插秧，同時期播種部份一期作于元月27日播種2月21日，3月12日及4月1日插秧。二期作于6月17日播種7月2日，7月17日，8月1日插秧，同時插秧部份一期作1月3日，1月23日及2月13日播種，3月10日插秧，二期作于7月3日，7月18日及8月2日播種，8月17日插秧。播種量幼苗每坪350公克，中苗每坪250公克，老苗150公克，本田肥料施用量一期作： $N : P_2O_5 : K_2O = 120 : 54 : 50$ ，二期作 $N : P_2O_5 : K_2O = 100 : 54 : 50$ 。施肥法為氮肥分四次施用基肥25%。第一次追肥于插秧後一期作15天，二期作10天施用25%，第二次追肥于插秧後一期30天二期作20天施用30%，穗肥于幼穗0.2公分時施用20%，磷肥全部用為基肥，鉀肥分三次施用基肥40%，第二次追肥40%，穗肥20%，插秧後一期作7天，二期作

5天施用掃丹M殺草劑，每公頃30公斤，以防雜草滋生。其他灌排水管理按一般慣行法行之。

三、試驗結果與討論

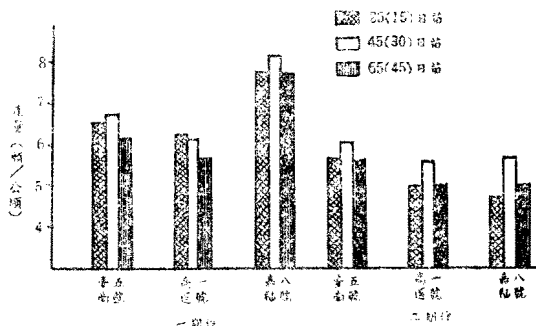
1. 不同秧苗日數對產量之影響：

不同日數之秧苗對產量有重大影響，同時播種不同時插秧之處理影響較明顯，一期作以25日苗為基準，65日秧苗臺南五號減產34%，臺中188號減產28%，嘉農秈8號減產17%，45日苗臺南五號，臺中188號無顯著減產，嘉農秈8號反而增產10%此或由于25日，苗于插秧後遇連續低溫，秧苗遭受冷害所致，二期作45日苗與15日苗比較臺南五號減產13~21%，臺中188號減產5~10%，嘉農秈8號減產7~18%，30日苗台南五號較15日苗增產4.3%，臺中188號及嘉農秈8號較15日苗減產0~13%。在不同時期播種而同時插秧之處理第一期作以45日苗，第二期作以30日苗產量最高。此與松木氏、加藤氏、盧守耕氏(1942、1944)指出秧苗日數40~45日、碳氮比為14，時為熟苗，其發根力強，每穗粒數多增產潛力大之結果相吻合，周氏(1974)指出秈稻秧苗日數42日較14日苗可縮短生育日數而產量無顯著降低。本試驗



圖一：同期播種不同秧苗日數對產量之影響

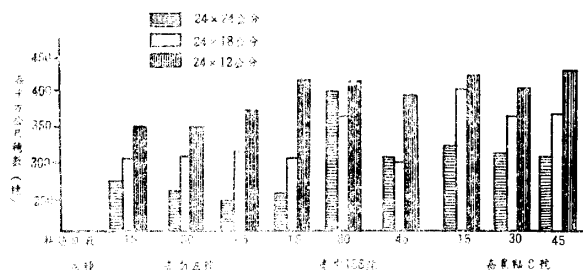
第一期作65日苗較25日苗臺南五號減產2~8%，嘉農秈8號減少4%臺中188號減少5~12%。第二期作臺南五號，高雄選一號45日秧苗與15日苗無顯著區別，嘉農秈8號45日苗反較15日苗增加5%，此或由于15日秧苗抽穗較晚成熟期遇低溫，稈實率降低所致。綜觀不同之秧苗日數對產量之影響以同時期播種不同時期插秧之影響較大。然此種差異是由于秧苗日數不同或插秧時期之影響，尙有待進一步之探討。而同時期插秧之處理則老苗之影響較少。



圖二：同期插秧不同秧苗日數對產量之影響

2. 不同栽培密度對品種產量之影響：

臺南五號不論一、二期作均以密植產量較高，臺中188號則以24×18公分產量最高。嘉農秈8號一期作以24×18公分，二期作以24×12公分最高。密植對產量之影響主要在于總穗數之增加。前人研究指出增加單位面積苗數可增加總穗數而



圖三：不同栽培密度對單位面積穗數之影響

使抽穗整提高有效分蘗在母莖38%及第一次分蘗62%之比例（EIKICHI ISO，盧守耕1944）。一定面積之總苗數相同時以小株密植產量較高（新慶氏，1902，高立民1914，盧守耕1935。）實際栽培以每坪350~450支每株4~5支。或行距6寸、株距6寸每株8苗產量最高（林四郎1943，

表一：不同品種不在同栽培密度對產量之影響

品種	期作	不同時期插秧			同時期插秧		
		24×24	24×18	24×12	24×24	24×18	24×12
		(公分)					
臺南五號	I	6,380	6,777	6,983	6,202	6,512	6,850
	II	4,896	4,891	4,933	5,667	5,843	5,968
嘉農秈8號	I	8,127	8,205	8,155	7,787	8,054	8,295
	II	6,035	6,091	6,420	5,002	5,039	5,436
臺中188號	I	5,767	5,820	5,887	5,961*	6,160*	6,310*
	II	3,959	4,021	3,942	4,882*	5,532*	5,298*

* 高雄選一號

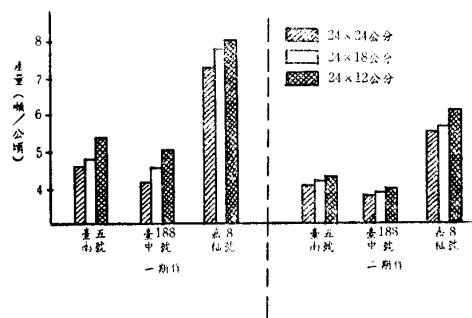
盧守耕、朱德琳1944)。綜觀前人研究均認為增加單位面積之苗數可增加產量與本試驗之結果相同。

3.不同栽培密度對不同秧苗日數產量之影響；

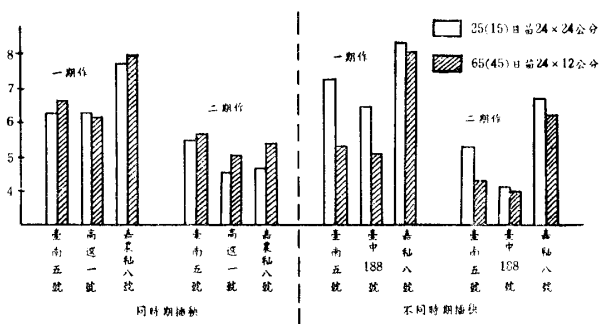
同時期播種不同時期插秧臺南五號三個日數秧苗均以密植產量最高，且秧苗日數愈長密植對產量之影響愈明顯，如65日秧苗密植（24×12公分）較一般（24×24公分）可增加13%。臺中188號及嘉農秈八號除老苗密植可增產外，其餘均以疏植產量較高，而老苗密植可達到16%及9%之增產效果。前人研究指出大苗分蘗力弱可由增加單位面積之株數，縮短行株距來補救。而發揮老苗增產之效果（林四郎、盧守耕、佐藤氏1944）。與本試驗結果相符合。同時期插秧之處理，三品種不論一、二期作均以密植產量較高。但密植對老苗產量之影響不如不同時期插秧之處理那麼明顯。

4.不同秧苗日數對生育日數之影響；

不同時期插秧，一期作與65日苗比



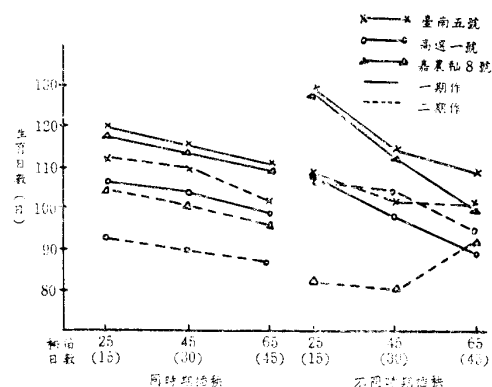
圖四：密植對老苗（一期65日、二期45日）產量之影響



圖五：密植栽培對老苗產量之影響

較25日苗臺南五號可縮短20天，臺中188號可縮短9天，嘉農秈8號可縮短30天，二期45日苗較一般苗（15日）臺南五號可縮短10天，嘉農秈8號縮短11天。臺中188號延遲10天，主要原因為插秧後14天母莖開始抽穗，穗小而不整齊，此時又繼續分蘗，造成兩段抽穗，因而延遲成熟。前人研究指出秧苗數延長，秧苗缺乏營養，碳氮比高（寺尾、片山）秧苗期過高溫或短日處理（大各、白木，1941~42），早熟品種密播，苗日數長（超過42日）（松木氏）均容易產生不時出穗。

同時期插秧一期作65日秧苗較25日苗臺南五號縮短9日，高選一號及嘉農秈8號縮短8日、二期作45日苗較15日苗臺南五號縮短10日，高雄選一號縮短6日，嘉農秈8號縮短9日。綜觀各品種在同時播種不同時插秧之處理對生育日數之影響較大，一期作縮短9~30日，二期作縮短8~11日。但此種生育日數之縮短可能受插秧期之影響大於苗本身之影響，尤以一期作，25及45日秧苗插秧後遇連續低溫生長停滯至3月中旬後氣溫回升，生育才漸次正常。在相同日數之秧苗密植栽培（24×12公分）。可提早生育日數2~3天。此點與前人研究指出臺中150號增加栽培密度至每坪500株可提早抽穗4~7天。（MI-Haya Shi）增加栽培密度；一株苗數可提早抽穗（盧守耕）結果相同。



圖六：不同秧苗日數對生育日之影響

圖六：不同秧苗日數對生育日之影響。在相同日數之秧苗密植栽培（24×12公分）。可提早生育日數2~3天。此點與前人研究指出臺中150號增加栽培密度至每坪500株可提早抽穗4~7天。（MI-Haya Shi）增加栽培密度；一株苗數可提早抽穗（盧守耕）結果相同。

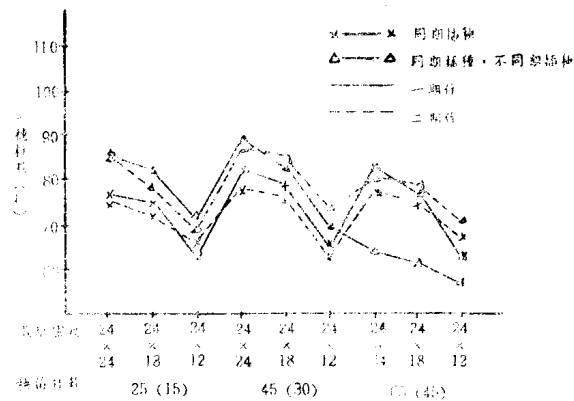
5.不同秧苗日數對農藝性狀之影響：

表二：秧苗日數與栽培密度對每穗粒數、稔實率之影響

品種	秧苗日數	一期作						二期作					
		24×24		24×18		24×12		24×24		24×18		24×12	
		一穗粒數	稔實率	一穗粒數	稔實率	一穗粒數	稔實率	一穗粒數	稔實率	一穗粒數	稔實率	一穗粒數	稔實率
臺南五號	25 (15)	77.67	90.38	75.41	87.79	62.17	86.9	76.58	86.88	72.57	85.83	66.7	84.89
	45 (30)	82.55	90.85	79.42	95.78	64.00	90.75	79.20	90.03	77.65	84.52	63.06	88.75
	65 (45)	82.81	94.9	78.00	94.87	62.20	91.45	78.70	85.20	76.40	84.60	66.2	80.85
高雄選一號	25 (15)	72.4	94.60	69.4	93.00	63.30	92.81	78.80	90.75	65.10	88.87	54.15	90.75
	45 (30)	71.4	92.30	67.60	94.00	62.80	93.20	74.45	91.73	70.60	87.74	56.05	90.73
	65 (45)	63.0	93.21	57.60	92.80	51.30	91.47	66.50	91.35	54.95	88.25	52.40	88.35
嘉農八號	25 (15)	113.18	95.32	106.82	89.53	84.79	94.28	81.43	88.62	76.50	87.54	68.40	88.79
	45 (30)	100.16	97.28	92.29	94.50	85.53	95.59	88.90	94.50	79.96	93.01	70.37	93.20
	65 (45)	112.05	93.34	89.74	93.72	81.15	93.64	69.85	90.50	67.25	91.50	58.55	92.00

秧苗日數對一穗粒數及稔實率均有影響，而影響一穗粒數者除秧苗日數外尚有栽培密度，即栽培密度增加則每穗粒數減少。在幼苗及中苗以24×18公分，可增加總穗數而每穗粒數

不致大幅降低之情況下對產量構成較有利。老苗則以 24×12 公分所構成之粒數又穗數對產量最有利。不同秧苗日數對稔實率之影響各品種均為第一期作45日第二期作30日苗稔實率最高，其次為一期作65日、二期作45日苗。幼苗稔實率最差，尤以二期作嘉農秈8號15日苗抽穗較遲，抽穗後遇低溫，稔實率顯著降低。此與前人研究指出疏播，秧苗日數長之大苗插秧後其穗大，一穗總粒數及稔實率均增加（佐勝氏1944）相同。

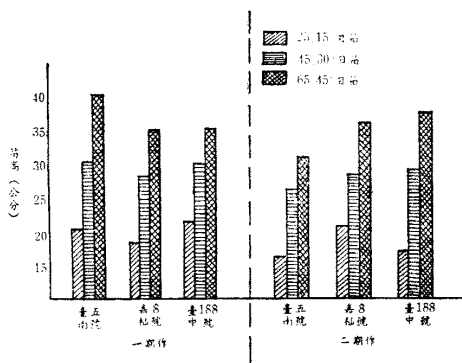


圖七：不同秧苗日數及栽培密度對每穗粒數之前

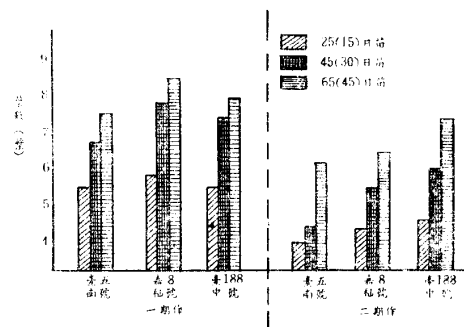
6.老熟秧苗之培育：

前人研究指出秧苗播種量少，發根力、影響（臺南五號）

成活率高，發根力受地上部生長量所支配（佐勝氏1940，1942）。播種量每坪在150公克左右（林滄海1960）。育苗方式以旱苗具有機械組織發育良好，細胞滲透壓力，乾物重較重，植傷少，活著分蘖迅速之優點。（松田，植田1931、



圖八：不同秧苗日數苗高調查



圖九：不同秧苗日數葉數調查

33、24）。而秧苗之大小以不分蘖程序之大苗為宜（岩槻氏1940）。本試驗為使秧苗不過于老化以播種量每坪350公克播種，隨秧苗日數之延長而播種量減少。插秧時一期作65日苗臺南五號苗高40.5公分葉數7.42，分蘖0.5，嘉農秈8號葉數8.2苗高35公分、分蘖1.1臺中188號苗高40.5公分，葉數7.8葉，分蘖0.8。一期作播種後之低溫，秈稻生長緩慢，二期作早熟品種容易老化，發生不時抽穗之現象，如何培育健壯之老苗尚有待進一步之研究。

四、摘要

為探求水稻老熟苗在不同栽培密度下產量之差異，以為配合水田裡作之應用而做本試驗；本試驗使用臺南五號等四品種，不同秧苗日數一期作25，45，65天，二期作15、30、45天。在不同栽培密度 24×24 公分， 24×18 公分， 24×12 公分下，分同時期播種不同時期插秧及不同時期播種同時期插秧兩部份進行試驗。試驗結果顯示不同秧苗日數對產量之影響以同時期播種不同時期插秧者大，一期作65日苗較25日苗減產17~34%，二期作45日苗較15日苗減

65日苗產10~21%，不同時期播種而同時期插秧之處理一期作以45日苗產量最高，65日苗較25日苗減產2~12%，二期作以30日苗產量最高，45日苗與15日苗無顯著區別。品種間差異以秈稻受秧苗日數之延長而產量影響較小。早熟稻影響最大。使用老熟苗在同時期插秧者一期作可縮短生育日數6~9日。二期作縮短8~11日。不同時期插秧者一期作可縮短9~30日，二期作縮短6~10日，對二期作提早收穫配合裡作栽培頗為有利。秈稻品種較適合于老苗之栽培，不但可縮短生育日數，且其減產可用密植來補救，早熟品種易發生不時抽穗，不適合老苗栽培。粳稻品種密植對老苗之增產有效。由本試驗結果顯示在臺中裡作栽培地區採用秈稻品種培育成健壯之老苗並行密植栽培，以代替目前慣行方法（使用早熟稻幼苗疏植）其可行性很大。

參考文獻

- | | |
|---|----------------|
| 1.中華農業研究 | 第二十五卷第二期 |
| 2.稻作學 | 盧守耕 |
| 3.蓬萊稻栽培支術 | 余慶東（1960） |
| 4.稻作改良年報 | 農林廳（1970，1971） |
| 5.農藝年報 | 嘉義農專（1975） |
| 6.臺灣農業機械指南 | 豐年社（1976） |
| 7.RICE AND CROPS IN ITS ROTATION IN SUBTROPICAL ZONE EIKICHI ISO 1951 | |

Summary

Grain Yield and Growth Behavior Affected by Seedling Age and Plant Spaces

Field experiment was conducted in the research farm of Taichung District Agricultural Improvement Station to study the influence of seedling age and plant space of rice varieties on grain yield and growth behavior for intensive of multiple crop practice in Taichung area. Rice varieties, Tainan 5, Kaoshung selection 1, Chia-Nong Shen 8 and Taichung 188 were employed. The experiment was undertaken during 1976. A 3^3 confounding design with two replications were used.

Rice seedlings that had been seeded at same date but transplanted at different times were significant effected the grain yield. Transplanting with 65 day-old seedlings in the frist crop resulted a grain yield decreasing by 17-34% as comp ared to the traditional 25 day-old seedling treatment. while transplanted with 45 day-old seedling in second crop reduced grain yield by 10-20% than that with the standard 15 day-old seedlings treatments. In the first crop, grain yield were reduced 2-12% by planting 65 day-old sedlings compared with conventioal 25day0old seedling treatment if rice seedlings that had been seeded at different date but transplanted at same time. The highest grain yields were obtained from the plots transplanted with 45 day-old seedling in in the frist crop and with 30 day-old seedling in the second crop. Grain yields were significant affected among rice varieties subject to the various seedling ages. Transplanting with old seedlings of indica type variety, the grain yields were slightly decreased comparied with the same variety by transplanted with young seellings, However, the early maturity varieties were significant decreased grain yield when the old seedlings had been transplanted. The decreasing of grain yield of early maturity variety by using old seedlings was attributed to the abnormal heading of rice resulting a lower grain number per panicle. A decrease of grain yield by transp lanted with old seedlings could be improved with closer plant spacings.

Growth duration was greatly affected by seedling age. In the second crop, irrespective of seeded date and transplanted time, the growth duration was shortened about 8-11 days when old seedlings were transplanted. In the first crop, transplanting at the same time with old seedlings could shorten the growth duration about 6-9 days. However, if the old seedlings were transplanted at the different time, the maturity could shorten about 9-30 days compared to the young seedling.

These results suggest that raising healthy old seedling of indica variety in combination with close spacing may be considered as an alternative to conventional young seedlings, if the intensive of multiple crop system would practice in Taichung area.