

台港及海外中文报刊资料专辑

农业



书目文献出版社

第 4 辑

1986



出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术动态。为此,本中心编辑《台港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点、见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不急于置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善保管,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息服务中心

次

农作物

高低温下稻热病菌病原性研究 简锦忠 1

热带地区生产夏季蔬菜之坡地水土保持方法研究 林昭雄 郑庆生 8

养牛

动物营养之研究 张金树译 一

乳牛乳房炎的认识与疗法 博农 五

乳牛饲养要有计划 潘翰疆 七

乳牛的选择与鉴别 台湾省政府农业厅 九

候补仔牛与女牛的饲养管理 台湾省政府农业厅 一三

影响肉牛增重因素 潘翰疆 一八

荷兰牛牛肉 李宗贵译 16

(下转封三)

增进亚洲水牛之生产	蔡俊男	25
母牛的繁殖	裕 源	一九
肉牛品种介绍及选种要因	李文仲	二一
胚胎移植对繁殖牛只的好处	邓日青译	二四
牛受精卵之冷冻保存技术及人为的分割	林达雄译	二七
牛角遗传调查	杨聪智	18
牛的乳房炎专题讨论：乳牛乳房炎之预防与治疗		三二
养 羊		
养羊饲料浅谈	刘春田	三七
养羊须知	欧文华	三九
乳羊之生殖生理与繁殖障碍	邱铨德	四三
羊之维他命缺乏症	欧文华	四五
羊之搔痒症	林达雄	四九
养 兔		
家兔饲养管理	李茂盛 黄琼姿	五四
硫酸铜作为兔子饲料添加剂	苏财盛译	六三

农 业 (4)

——台港及海外中文报刊资料专辑 (1986)

北京图书馆文献信息服务中心剪辑

书目文献出版社出版

(北京市文津街七号)

北京百善印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16开本 6 印张 154 千字

1987年3月北京第1版 1987年3月北京第1次印刷

印数 1—2,000 册

统一书号：16201·1 定价：1.55元

〔内部发行〕

高、低溫下稻熱病菌病原性之研究¹

簡 錦 忠²

摘要 本研究目的在探討低溫(1月)及高溫(7月)季節所分離之稻熱病菌,在不同溫度下之病原性,以及對穗稻熱病之侵害程度。結果顯示於試驗溫度範圍(20~32°C)內均具有病原性,但無論高溫或低溫季節菌株,皆在24°C及28°C下較其他溫度(20及32°C)病原性強,只有低溫菌株中之L-6S於20°C下之危害程度較高溫(24、28及32°C)下為嚴重。低溫季節菌株與高溫季節菌株比較時,前者之病原性平均較適合低溫環境下侵入危害。但兩者對穗頸稻熱病之感染率都很高而且差異不大,只是低溫菌株之病原性稍微高些。稻株抽穗前之幼穗最易被感染,抽穗後對穗稻熱病之抵抗性漸次增加。在田間七個供試品種,低溫季節菌株接種區之穗稻熱病罹病率平均較高溫季節菌株接種區為高,而且品種間之差異頗大,即便稻臺農67號及臺南5號最感病,則稻臺中低脚烏尖及高雄大粒清油亦具相當的感受性,而關東51號對供試四個菌株均較具有抵抗力,其次為稈稈稻及高脚杭州。本研究之稻熱病菌菌株均自葉上病斑分離所得,稻穗利用脫脂棉包圍法及注射法接種,均可作為今後穗稻熱病抗病體選方法之用。

臺灣光復初期糧食不足,由於政府正確的農業政策及有關技術者之努力以及農民的勤勉,漸次提高單位面積的產量,民國34年度每公頃收穫量只有1,287公斤,到民國71年度提升到3,765公斤,提高單位面積產量達2.93倍,雖然目前人口比光復當時增加約三倍,但因生活水準提高,稻米消費量漸次減少,稻米生產反而過剩。近年來由於稻米生產過剩,提倡水田轉作。本省稻栽培面積最高峰時,達到794,228公頃(民國51年)⁽⁴⁾而今年(七十四)年預定栽培面積為591,600公頃,收穫量預定2,200,000公噸。雖然稻田一部分轉作栽培其他作物,但稻栽培面積尚有60萬公頃(1、2期合計),仍為臺灣栽培面積最大之糧食作物。稻作病害方面,尤其是稻熱病,雖許多學者及專家的努力研究,至今已得相當良好的成果,但每年尚有發生危害,例如去(七十三)年度據農林廳統計⁽⁵⁾葉稻熱病發病面積18,412公頃,防治面積累積156,795公頃;穗稻熱病發病面積23,113公頃,防治面積累積262,495公頃之多。防治稻熱病所費用的財力及勞力相當龐大,實在尚有一些不可忽視之問題存在。

氣溫、相對濕度或其他環境因子的變化,皆可直接影響稻熱病之發生與進展,因此稻熱病病勢之進展與氣象因子之關係頗密切且複雜⁽²⁴⁾。在臺灣稻熱病的流行,一般第一期稻作較第二期稻作猖獗,即稻熱病之發生相受季節的變化,往年顯示3~4月開始發病,4~5月(葉稻熱病)及5~6月(穗稻熱病)發病率提高,7~8月發病率降低,9~10月再稍微增加,11月以後逐漸減少,終告平息。究其原因係溫度和季節影響發病及其流行^(16,23)。據 Tseng等⁽²⁵⁾將本省稻熱病菌34菌株分別作溫度試驗結果,發現在34°C培養時,第二期作所分離之菌株,其生長速率顯然比第一期作菌株快。於本省中部(本所圃場)測定周年稻熱病發生消長試驗時,發現較低溫季(2~3月)梗稻之感病程度比秈稻嚴重,但高溫季(7~8月)裡,秈稻反較梗稻罹病,且秈稻上所形成之病斑多為大型且呈赤褐色⁽³⁾,可能在不同氣溫下生育的稻苗影響其抵抗性程度⁽¹⁹⁾,且影響流行之環境因子,氣溫比相

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1246 號。

2. 本所植物病理系研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

對溫度較為重要，假如寄主之感病性固定不變時，將由寄生者與其發育適溫之關係，而影響病害之流行⁽¹¹⁾。另外關於穗稻熱病當稻穗尚在葉鞘內時感受性較大，抽穗後抵抗力增加，而且愈往後期抵抗力愈強。不過環境因子尤其是氣溫之變化，可直接影響抵抗力持續期間的長短，一般而言，穗稻熱病持續之期間比葉稻熱病顯著的短⁽¹⁷⁾。如果行人工接種，主穗及第一次分蘗穗在抽穗後8~11天最為罹病⁽²¹⁾。但穀粒稻熱病較穗稻熱病之潛伏期間為短⁽¹¹⁾。對葉片具有病原性與無病原性兩種菌株，用脫脂棉包纏法接種穗頸部位，其潛伏期間約2~4天，而且兩種菌株均具有病原性⁽¹⁴⁾，另外對籼稻葉片未具病原性菌株，於未抽穗前，利用注射法接種亦可危害稻穗⁽¹¹⁾。環境如溫度變化，影響稻株之感病性，已如上述報告所述，但籼稻在高溫季較感病，粳稻在低溫季較罹病，是否與病菌菌株有關，尚未見研究報告。因此本研究在探討高溫及低溫環境下所分離之稻熱病菌，測定在不同溫度條件下，對稻葉及穗病原性之異同，以供抗病育種之參考。

材料及方法

一、病原菌之分離：於本所圃場設置旱田式病圃^(2,6)，每月播種供試稻（粳稻：崑山五香梗，臺南5號及臺農67號；籼稻：高雄大粒清油，高脚柳州及臺中低脚烏尖）一次，使其自然感染稻熱病，並於低溫季（1月25日）及高溫季（7月10日），採集各品種上的感病型病斑。經單胞分離後，培養於稻節培養基內，待菌絲長滿後放置於定溫箱（5°C）內保存。

二、供試稻之培育：測定各菌株對葉稻熱病之病原性用的供試稻臺農67號、臺南5號、高雄大粒清油及臺中低脚烏尖等四個品種，在溫室內播種於7×7×10cm鋁質盆，每盆播20粒，待稻苗生長達本葉3~4片時供接種之用。又供試臺農67號及臺南5號兩品種，經育苗後插植於直徑16cm，深19cm的塑膠盆內，每盆插三叢，每叢插三支苗，在溫室內栽培，待抽穗時每天以紙條標示抽穗日期，約抽穗一半時，行人工接種穗頸稻熱病。另在田間插植臺農67號等七個品種，依一般方法管理，於抽穗期（稻穗先端抽出葉鞘上約3cm時作為標準）時行人工注射接種。

三、高、低溫季所得菌株在不同溫度下之病原性測定：每次接種前，自保存菌株中取出稻節培養繁殖並作成孢子懸浮液（ 5×10^5 個孢子/ml），供人工噴霧接種之用。接種後放入不同溫度（20，24，28及32°C）之接種箱內，保持適當濕度並經24小時後，移置於溫室內，一週後調查每支秧苗之感病型病斑（S）數。

四、高、低溫季所得菌株對穗稻熱病之病原性測定：將脫脂棉浸漬於上述孢子懸浮液中，然後取出包纏於每支穗頸，使其感染。接種後放於28°C定溫接種箱內，保持適當濕度經24小時後，移置於溫室內，經二週後調查各處理之罹病率。在田間亦用上述孢子懸浮液，利用注射法，將孢子懸浮液注入葉鞘內側，即自劍葉葉鞘下部向上插入，注入懸浮液直到從葉鞘上端溢出為止，然後用塑膠袋套上，經二天後取除塑膠袋，再經二週後調查各品種之稻穗罹病率。

結 果

一、高、低溫季所得菌株在不同溫度下之病原性

本試驗供試菌株有高溫季（7月）採自高雄大粒清油（H-1S），臺中低脚烏尖（H-2S）崑山五香梗（H-3S）及臺農67號（H-4S）；低溫季（1月）採自高脚柳州（L-5S），高雄大粒清油（L-6S），臺南5號（L-7S）及臺農67號（L-8S）等八個菌株。接種用菌株以 yeast starch agar 上繁殖經2週後，作成孢子懸浮液（ 5×10^5 個孢子/ml）行人工噴霧接種。接種後放入不同溫度（表1）之接種箱內，經24小時後移置於溫室內，一週後調查每支秧苗之感病型病斑（S）數。由本次所得結果（表1及圖1、2）獲知試驗溫度20~32°C之範圍內均可侵入形成病斑，無論在高溫或低溫季所得菌株，皆在24°C及28°C下較易感病。高溫季菌株H-2S及H-4S之病原性較弱，前者（H-2S）在32°C下對四種供試稻苗均無病原性，而且在28°C下對臺農67號及臺南5號，24°C

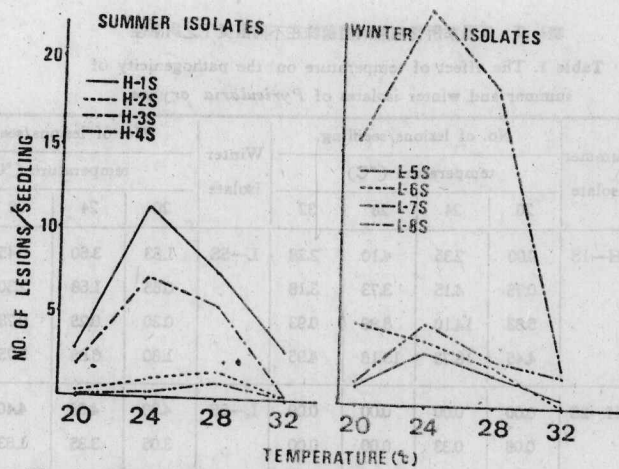


圖1. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株在不同溫度下之病原性 (四個品種平均)
 Fig. 1. The effect of temperature on the pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae*. (average of four varieties of rice)

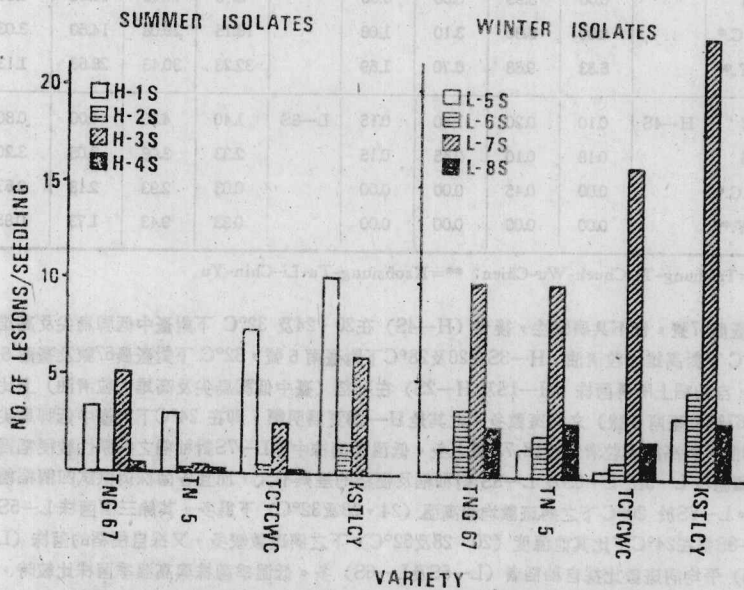


圖2. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對不同品種之病原性 (四種不同溫度平均)
 Fig. 2. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on four rice varieties

表1. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株在不同溫度下之病原性

Table 1. The effect of temperature on the pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae*.

Variety	Summer isolate	No. of lesions/seedling				Winter isolate	No. of lesions/seedling			
		temperature (°C)					temperature (°C)			
		20	24	28	32		20	24	28	32
Tainung 67	H-1S	0.00	7.35	4.10	2.28	L-5S	1.63	3.60	0.45	0.10
Tainan 5		0.75	4.15	3.73	3.18		0.65	1.68	2.30	1.13
T.C.T.C.W.C.*		5.83	14.10	8.88	0.93		0.30	0.25	0.78	0.25
K.S.T.L.C.Y.**		4.45	18.73	13.18	4.95		1.80	6.88	3.75	0.48
Tainung 67	H-2S	0.00	0.00	0.00	0.00	L-6S	4.38	4.98	4.40	0.28
Tainan 5		0.08	0.33	0.00	0.00		3.05	3.35	1.83	0.03
T.C.T.C.W.C.*		0.20	2.28	1.95	0.00		2.10	1.00	0.25	0.33
K.S.T.L.C.Y.**		1.00	1.40	4.05	0.00		9.70	5.55	2.78	0.53
Tainung 67	H-3S	0.56	8.35	12.20	0.00	L-7S	9.65	15.63	11.80	3.60
Tainan 5		0.00	3.93	0.00	0.00		2.75	17.68	19.60	1.25
T.C.T.C.W.C.*		0.60	6.30	3.10	1.08		18.15	29.08	14.60	3.03
K.S.T.L.C.Y.**		6.33	9.68	6.70	1.69		32.23	30.43	28.63	1.13
Tainung 67	H-4S	0.10	0.20	1.40	0.15	L-8S	1.40	4.20	4.00	0.80
Tainan 5		0.18	0.10	2.45	0.15		2.33	3.08	3.05	3.20
T.C.T.C.W.C.*		0.00	0.45	0.00	0.00		0.03	2.93	2.18	2.63
K.S.T.L.C.Y.**		0.00	0.00	0.00	0.00		0.33	9.43	1.73	0.85

Note : * = Taichung-Ti-Chueh-Wu-Chien; ** = Kaohsiung-Ta-Li-Chin-Yu

及20°C下對臺農67號，皆不具病原性，後者（H—4S）在20、24及32°C下對臺中低脚烏尖及高雄大粒清油，24°C下對高雄大粒清油，H—3S在20及28°C下對臺南5號，32°C下對臺農67號及臺南5號皆無病原性。自秈稻上所得菌株（H—1S及H—2S）在秈稻（臺中低脚烏尖及高雄大粒清油）上比梗稻上（臺農67號及臺南5號）之病斑數多。尤其是H—1S更為明顯，即在24°C下對臺中低脚烏尖之病斑為14.10個，對高雄大粒清油達18.73個之多。低溫季菌株中除L—7S對秈稻之病原性較梗稻為強外，其餘三個菌株L—5S，L—6S及L—8S對秈稻及梗稻的差異不大，而且各菌株對供試四個稻種皆具有病原性。L—6S於20°C下之病斑數均較高溫（24、28及32°C）下為多。其餘三個菌株L—5S，L—7S及L—8S都在24°C下比其他溫度（20、28及32°C）下之病斑數較多。又採自梗稻的菌株（L—7S及L—8S）平均病斑數比採自秈稻者（L—5S及L—6S）多。低溫季菌株與高溫季菌株比較時，可知低溫季菌株平均較高溫季菌株之病斑數為多，而且L—6S在低溫（20°C）下之病斑數最多，此現象表示低溫季菌株比高溫季菌株在此溫度下較適合其侵入危害。

二、高、低溫季所得菌株對雜穀類稻熱病之病原性：

供試稻在溫室內栽植，待抽穗時用脫脂棉浸漬於上述孢子懸浮液中，然後取出包纏於每支穗頸部

位，接種後放於 28°C 定溫箱內，保持適當濕度24小時，使其感染後再移置於溫室，經二週後調查各處理之罹病穗率。所得結果如表 2，無論高溫季或低溫季之菌株，在抽穗當日或穗尚未抽出強迫剝開葉鞘接種之稻穗的感染率都非常高，而且除H-1S外，差異都不大。但低溫季菌株平均較高溫季菌株之病原性有稍強之傾向，而且愈抽穗前，其感染程度愈高，抽穗後漸次具抵抗力，最短抽穗後 2 天，最長 5 天少數尚可被侵害。抽穗前 2 天接種者，大部分之罹病率可達100%，而抽穗當天接種者為 25 ~100%，抽穗後罹病率就急劇減低。

在田間栽植臺農67號等七個品種，於抽穗期使用高溫季及低溫季各二菌株，利用人工注射法接種，經二週後調查各品種之罹病穗率。自所得結果（表 3），可知低溫季兩個菌株（L-6S 及 L-8S）之平均罹病穗率（50.53%）較高溫季兩個菌株（43.74%）為高，尤其是 L-6S 於七個品種平均罹病率達55.26%，最低為 H-1S 為38.56%。梗稻臺農67號及臺南 5 號對四個菌株均最為感受性。而關東 51號對四個菌株均呈較抵抗力，其次為稗稈稻及高脚柳州。本次田間試驗供試菌株均採自葉片上的病斑所得，並利用注射法接種，對稻品種之罹病程度差異頗明顯，可作今後穗稻熱病菌選上應用。

表2. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對穗頸之病原性
Table 2. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on necks of rice panicles.

Days before(—) or after(+) heading	Percentage of neck blast (%)							
	Tainung 67				Tainan 5			
	H-1S	H-4S	L-6S	L-8S	H-1S	H-4S	L-6S	L-8S
— 2	75.0	100.0	100.0	100.0	50.0	66.7	100.0	100.0
— 1	60.0	100.0	80.0	100.0	30.0	50.0	72.8	83.0
0	55.0	100.0	66.7	88.9	25.0	42.5	52.9	65.0
+ 1	10.0	50.0	45.0	45.5	12.0	33.4	40.0	40.0
+ 2	6.0	25.0	33.0	25.0	9.1	20.0	20.0	25.0
+ 3	0.0	6.0	30.0	10.0	4.0	5.0	15.0	18.0
+ 4	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0
+ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0

表3. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對稻品種之穗的病原性
Table 3. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on panicles of seven rice varieties

Variety	Disease incidence of panicle blast (%)			
	H-1S	H-4S	L-6S	L-8S
Tainung 67	40.00	87.50	95.45	80.00
Tainan 5	49.09	95.00	92.50	77.42
Pai-Kan-Tao	26.67	33.33	20.83	30.49
Kanto 51	15.00	10.00	13.33	10.00
Kao-Chueh-Liu-Chou	21.89	27.95	57.89	24.24
Kao-Shiung-Ta-Li-Ching-Yu	60.00	35.00	53.68	42.31
Taichung-Ti-Chueh-Wu-Chien	57.30	53.64	53.13	56.10

討 論

臺灣稻熱病之發生，一般第一期稻作較第二期稻作嚴重，其主要原因據Hashioka⁽¹³⁾指出，主要為氣溫對病原菌之發育，侵入寄主體以及寄主受溫度之影響，會使寄主隨生育而漸次增加抵抗力等，直接影響稻熱病之流行相。稻熱病菌之形成附着器及侵入寄主之適宜溫度範圍分別為16~24°C及20~28°C⁽¹⁷⁾，因本省田間自然溫度，第一期作秧苗期至本田分蘗初期之氣溫範圍為15~20°C，分蘗盛期之氣溫範圍為20~25°C，即自本田分蘗初期至盛期，環境因子十分有利於發病，而氣溫愈高則愈不利於發病⁽¹⁷⁾，但有時在第二期稻作抽穗之穗稻熱病亦會異常大發生⁽⁴⁾，另於本省中部設置病圃觀察周年稻熱病發生流行相時，曾發現夏季高溫下，籼稻感受性較粳稻為強，且籼稻所出現病斑多為褐色大型病斑⁽³⁾。由本試驗測定高溫季及低溫季菌株在不同溫度下之病原性，以及對穗稻熱病之危害程度，所得結果可知試驗溫度範圍(20~32°C)內，供試稻均會被感染危害，無論高溫季或低溫季菌株，一般在24°C及28°C時均較其他溫度下者為感病，只有菌株L—6S於20°C時病斑數比高溫下者為多，此現象表示，在低溫季所得的菌株(L—6S)於較低溫時較適合其侵入危害。另高溫季所得菌株中，H—1S在高溫(32°C)下，其病原性比其他菌株為強，此菌株與Tseng⁽¹⁵⁾等，發現之結果在34°C溫度下培養稻熱病菌時，第二期稻作分離之菌株，其生長速率顯然比第一期稻作菌株快頗相似。又據橋岡⁽¹⁹⁾指出，如於稻苗生育適溫(26~28°C)為標準，另設高溫(29~32°C)或低溫(15~25°C)之氣溫下，作人工接種時，稻苗一般在低溫下呈感病性，即無論施肥之質及量如何，低溫下生育之稻苗的葉片含有成分，與氮肥過量的生育相同呈感受性，而在高溫下生育之稻苗葉片與缺乏氮肥的生育相呈抵抗力，故罹病程度具有差異。又稻苗之葉片及葉鞘的碳氮比(C/N ratio)，係隨氣溫及土壤溫度之比例增加，到達生育適溫時最為抵抗力，超過此溫度者其比例略被擾亂的傾向⁽¹⁷⁾。

過去本省對稻熱病之研究皆偏重葉稻熱病，故對穗稻熱病之研究資料較少。僅橋岡⁽¹⁹⁾報告，本省穗稻熱病被感染時期，為抽穗前及抽穗中之稻穗極為感受性，抽穗後抵抗力逐漸增加，而且愈往後期抵抗力愈強。又伊藤及島田⁽¹²⁾亦指出稻抽穗時較呈感受性，且通過帶菌率很高的葉舌部位，因其接觸部位而提高被感染的機會。同時幼穗尚在葉鞘內，尚未抽出前時常已被病菌感染為害⁽¹⁾。本次供試菌株對臺農67號及臺南5號於溫室內，利用棉花包穗接種結果，在高溫季或低溫季所得菌株之感染率都很高而具差異不大。不過一般而言，低溫季菌株比高溫季菌株之感染性程度略高。在抽穗當天比抽穗後之稻穗為感病，此現象因為抽穗後稻穗之組織逐漸硬化，使病原菌不易侵入⁽¹⁹⁾，因此寄主之抵抗力增加，但稻穗還包在葉鞘內，強迫剝開葉鞘接種時，比抽穗當日之感染率提高很多，在田間常見到抽穗則呈白穗者頗多，如詳細觀察時，可發現穗頸並無被害，在穗稈中央部位受害，養分不能送達穗部而呈白穗，即在葉舌部位受害之狀況下，在此部位形成分生孢子而隨小雨或露水流入孕穗中的葉鞘內，侵入尚未抽出的幼穗⁽¹⁾。鈴木及吉村⁽¹⁵⁾指出如利用注射法接種，測定穗稻熱病之病原性，稻品種間差異頗顯著，同時在接種前追施氮肥可促進發病率。千葉等⁽¹⁰⁾亦指出，供試葉稻熱病與穗稻熱病，得很高的相關係數($r=0.90$ 以上)。另橋岡⁽¹⁹⁾報告，本省第一期作稻抽穗時期之降雨日數及降雨量比第二期作多，又第一期作葉稻熱病之發生，使該期作稻葉或葉鞘上附着較多的病原菌，因此在抽穗時，其感染率較高⁽²⁰⁾。吉野⁽¹³⁾認為稻熱病菌侵入穗頸危害所需時間，因溫度不同而異同，即在24°C下需要12.5小時最短，其次在26.5°C下需12.9小時仍與24°C差異不大，但29°C下需14.2小時才能完成其侵入行動。據Hashioka⁽²³⁾指出臺灣梗稻一般比籼稻為抵抗力，但本次試驗所供試籼稻兩個品種(臺中低脚烏炎及高雄大粒清油)具相當的感受性，這現象與近年來本省出現稻熱病菌生理小種I group之增加，似有密切之關係^(6,22)。又田間試驗所利用之菌株係自葉片病斑所得，利用注射接種法，其結果得知稻品種間之罹病率差異頗明顯，可供為今後穗稻熱病篩選方法之依據。

參考文獻

1. 游俊明，1978，感染在穗莖上之穗稻熱病，植保會刊，20(4)：366—368。
2. 楊遜謙，1967，旱田式病圃之抗稻熱病育種試驗，農業研究，16(3)：1—7。
3. 臺灣省農業試驗所，1980，民國六十九年度 年報，p. 80。
4. 臺灣省政府農林廳，1981，民國七十年度 臺灣農業年報，p. 66。
5. 臺灣省政府農林廳，1984，民國七十三年度 臺灣省植物保護總報告，p. 74。
6. 蔡武雄，1977，旱田病圃稻熱病的發生與氣象，中華農業研究，26(4)：290—296。
7. 謝式坤鈺、梁文進，1978，稻熱病菌感染前之行動，水稻病蟲害(生態學與流行學)，農復會刊行，199—212。

8. 簡錦忠・1975・長粒型和稻異常發生穗稻熱病之調查及其病原生理型之研究，中華農業研究，24 (3.4) : 23—31。
9. 簡錦忠・1983・插秧時期與稻熱病流行關係之研究，省農試所，油印。
10. 千葉末作、村上順逸、島田慶也、香川寛・1966・出穂前における葉鞘檢定値と穂いもち（講要），日植病報，32 (2) : 76。
11. 加藤肇、佐佐木次雄・1963・穂いもちの傳染源に関する研究，籾および首いもち病斑の分生孢子形成能（講要），日植病報，28 (2) : 62。
12. 伊藤誠哉、島田昌一・1937・稻熱病ニ關スル研究，第5報，特ニ稻熱菌感染ノ經過並ニ稻品種ノ抵抗力ノ比較ニ關スル實驗，農事改良資料，120 : 1—109。
13. 吉野慎一・1973・イネいもち病菌の侵入に関する予察的研究，2. 接種温度と侵入率の經時變化（講要），日植病報，39 (3) : 186。
14. 進藤紋助、柳田顯策・1967・いもち病菌型に対する穂いもち抵抗力，3.（講要），日植病報，33 (2) : 77。
15. 鈴木幸雄、吉村彰治・1966・穂いもちに対する品種の抵抗力檢定法に関する研究，4. 接種および發病促進處理と穂いもち發病との關係（講要），日植病報，32 (2) : 77。
16. 梅永芳雄、陳其昌・1943・稻熱病の發生に及ぼす季節の影響に就て 1. 稻苗に於ける自然發病の季節的變化，臺灣農事報，39 (6.7) : 257—276。
17. 橋岡良夫・1943・熱帯に於ける稻熱病の研究，IV、水稻の稻熱病抵抗力に及ぼす空氣温度及土壤温度の影響，熱帯農學會誌，15 : 53—65。
18. 橋岡良夫・1943・熱帯に於ける稻熱病の研究，V、流行と湿度及温度との關係，熱帯農學會誌，15 : 99—111。
19. 橋岡良夫・1943・熱帯に於ける稻熱病の研究，VI、稻の生育に伴ふ抵抗力の變化並に夫と流行性との關係，熱帯農學會誌，15 : 161—175。
20. 橋岡良夫・1944・熱帯に於ける稻熱病の研究，VII、榮養を具にする稻の稻熱病抵抗力に及ぼす生育温度の影響，熱帯農學會誌，16 : 163—176。
21. 櫻井義郎、狩野精司、關澤博・1960・水稻の穂の出穂後經過日数と穗頭イモチ病罹病との關係（講要），日植病報，25 (1) : 2。
22. Chien, C. C. 1967 Studies on the physiologic races of the rice blast fungus, *Piricularia oryzae* Cav., TARI Bull. 26 : 1-63.
23. Hashioka, Y. 1950 Studies on the mechanism of prevalence of the rice blast disease in the tropics. TARI Tech. Bull. 8 : 1-237.
24. Suzuki, H. 1970 Interrelationship between the occurrence of rice blast disease and meteorological conditions, Plant Protection Research 3 : 1-11.
25. Tseng, T. C., C. S. Yuan and L. C. Wu 1965 Temperature response of *Piricularia oryzae* Cav. isolated in different seasons in Taiwan. Academia Sinica 6(1) : 93-100.

（原載：中華農業研究〔台〕1985年34卷4期446—452頁）

（上接第15頁）

8. 土壤物理性測定法委員會 1976. 土壤物理性測定法。養賢堂。
9. Black, C. A. et al. 1965. Methods of Soil Analysis (Part I and Part II) America Society of Agronomy No. 9.
10. Gardner, W. R. 1966. Representain of soil aggregate-size distribution by a logarithmic-normal distribution. Soil Sci. Amer. Proc. 20 : 151-153.
11. Lal, R. et al. 1979. Changes in properties of and Alfisol produced by various crop covers. Soil Sci. 127 : 377-383.
12. Lal, R. et al. 1980. Changes in properties of a newly cleared tropical Alfisol as affected by mulching. Soil Sci. Soc. Am. J. 44 : 827-823.

（原載：中華農業研究〔台〕1985年34卷2期173—181頁）

熱帶地區生產夏季蔬菜之坡地水土保持方法研究

林 昭 雄 鄭 慶 生²

摘要：本試驗設置於鳳山熱帶園藝試驗分所坡度 11° (20%) 東南向砂質壤土的坡地上。其目的在比較各種水土保持方法在坡地夏季蔬菜園對水土流失之控制效果，以及對土壤水分、土壤理化性和蔬菜生育之影響情形，以探究熱帶地區生產夏季蔬菜最佳的水土保持方法，進而確立熱帶地區坡地夏季蔬菜園合理的土壤管理方法，以供推廣之依據。本試驗包括一、內斜式平台增段；二、百喜草帶狀覆蓋及數蓋；三、戀風草數蓋；四、無處理清耕對照區等四處理。茲將試驗結果摘要如下：

(一) 水土流失測定結果，各處理逕流量及土壤流失量均以百喜草帶狀覆蓋及數蓋區較少，其逕流量為 $62\text{cm}/75\text{m}^2/\text{yr}$ ，土壤流失量為 $2.03\text{kg}/75\text{m}^2/\text{yr}$ 內斜式平台增段次之，二者控制水土流失功能較大，而以無處理清耕對照區較多，其逕流量達 $213\text{cm}/75\text{m}^2/\text{yr}$ ，土壤流失量達 $765.61\text{kg}/75\text{m}^2/\text{yr}$ 。

(二) 各處理逕流水養份流失測定結果，以百喜草帶狀覆蓋及數蓋區較低，無處理清耕對照區較高，並顯示剛施肥後逕流水中養份濃度較高，此時如遇強降雨，養份流失必較嚴重。

(三) 旱季土壤水分含量測定結果，均以數蓋地區較高，無處理清耕對照區較低，數蓋處理可減少土壤水分的蒸發。

(四) 土壤化學性測定顯示，無處理清耕對照區因水土及養份流失較嚴重，與其他處理間之差異情形隨時間而變大。

(五) 根據土壤平均粒徑、飽和導水率、假比重、分散率、孔隙率、滲透率及土壤水分特性測定結果顯示，各處理土壤物理性以百喜草帶狀覆蓋及數蓋區較佳，而以無處理清耕對照區較差。

(六) 本試驗甘藍種植於高屏地區海拔 34 公尺之坡地，高溫多濕，平均單株重不及高冷地，各處理區第二年產量，以內斜式平台增段區較高，百喜草帶狀覆蓋及數蓋區次之，惟二者間差異未達顯著標準。

(七) 根據本試驗初步綜合分析結果顯示，百喜草帶狀覆蓋及數蓋和內斜式平台增段二處理均能有效控制土壤流失，較對照區可增加產量均為理想之水土保持方法，前者對改善土壤物理性功能較佳而且有利於機械作業，符合省工經營原則，故在與本試驗區各項條件近似的 20% 坡地夏季蔬菜園以採用百喜草帶狀覆蓋及數蓋處理較佳。

臺灣位於熱帶地區，是個多山的島嶼，總面積三萬六千平方公里，平地僅九十多萬公頃，而山坡地有二百六十多萬公頃⁽¹⁾，約佔四分之三。由於近年來人口不斷增加，經濟迅速成長，都市化快速發展，致有限的平地利用已趨飽和，開發山坡地勢在必行。然而臺灣的山地因地質脆弱，地勢陡峻，地震頻繁，豪雨集中，如經不當的人為開發後將破壞自然平衡，每遇颱風豪雨，常導致相當嚴重的地表沖蝕，甚或引起山洪暴發之崩坍問題，危害人民生命財產安全至鉅。為減少土地不當開發所造成的災害，開發山坡地必須先做好水土保持工作，才不致發生如梨山地區之德基水庫，霧社地區之萬大水

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1214 號。本研究承農發會計臺 72 農建—2.2 產—48 (5) 及 73 農建—2.1—產—190 (20) 補助，謹此致謝。

2. 本所鳳山熱帶園藝試驗分所研究員兼蔬菜系主任、助理研究員。臺灣省 高雄縣 鳳山市。

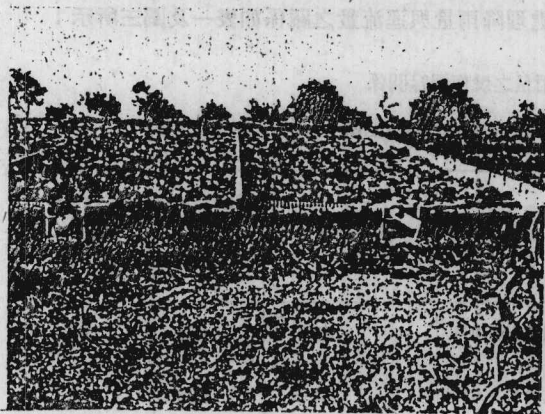
庫等水土保持問題。

臺灣平地夏季溫高、濕度大，病蟲害嚴重，蔬菜栽培受種類或品種之限制，加上易遭遇颱風豪雨之侵襲，影響夏季蔬菜之生產甚鉅，而構成臺灣夏季蔬菜之缺乏問題。坡地不僅排水良好無水患之虞，而且溫度較平地為低，海拔每增高 1,000 公尺平均氣溫可減低 $5-6^{\circ}\text{C}$ ，故高拔地有利於夏季蔬菜之生產與品質之提高。目前臺灣之高冷地區如梨山、梅峰、見靖等地區已成為夏季蔬菜之重要供應地區，主要生產高品質之甘藍、甜椒、青蒜、番茄、豌豆苗、菠菜、西洋芹菜等蔬菜，以減輕夏季蔬菜之缺乏問題。

一般蔬菜均為生育期間較短的作物，需要勤耕，坡地如未配合水土保持處理，更易造成嚴重的土壤沖蝕問題。目前高冷地一般利用平台階段栽培蔬菜，但平台階段構築費用甚高，土層淺薄地區開發初期產量降低，並無法進行機械作業，採收搬運及管理作業費工等均為其缺點。在工資高昂，勞力缺乏的今天，必需採用經濟有效而能適應機械作業的水土保持方法始能實施省工經營。目前山坡地蔬菜園尚無水土保持試驗資料可供參考，有待進行一系列的試驗，以確立經濟有效的坡地夏季蔬菜園土壤管理方法，再配合適於高冷地種植的夏季蔬菜品種，以擴大夏季蔬菜栽培面積，提高夏季蔬菜產量。目前覆蓋與敷蓋為經濟，簡易，省工的水土保持方法^(4,5,7,11,12)，不但能有效控制水土流失，同時可維持或增進土壤有機質及肥力，改善土壤物理性質，且有增產之效益，故在本試驗中採用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋，與懸風草敷蓋二處理與內斜式平台階段與處理清耕對照區作比較，以探討熱帶地區坡地夏季蔬菜園最佳水土保持方法，供臺灣坡地蔬菜園經營方法之參考。

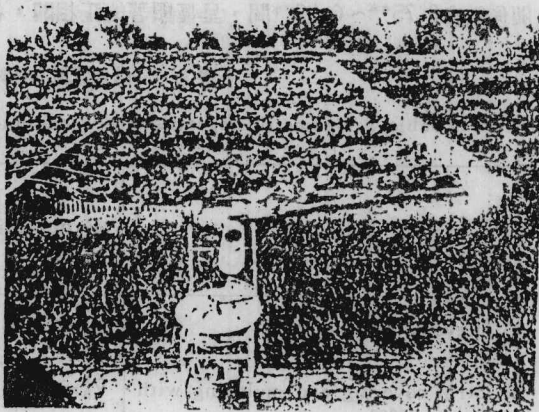
材料與方法

本試驗於民國71年7月至73年12月在鳳山熱帶園藝試驗分所坡度 11° (20%) 東南向砂質壤土的坡地上設區，小區面積寬 5 公尺，長 15 公尺，計 75 平方公尺，試區面積 4 處理，2 重複共計 600 平方公尺



圖一 試驗區之一部分

Fig. 1. Part of experiment plots



圖二 水土流失觀測設備—旋轉盤分水裝置

Fig. 2. Measuring equipment for soil and water loss—apparatus of rotary pan for water separation

。供試蔬菜種類為甘藍，品種為夏秋，採等高條栽方式（如圖一），每小區施用肥料為 $\text{N} 2.25$ 公斤， P_2O_5 1.125 公斤， K_2O 1.50 及堆肥 75 公斤，以三分之一氮肥，全量磷肥，二分之一鉀肥及全

量堆肥作為基肥，種植20天後再以三分之一氮肥及二分之一鉀肥作第一次追肥，再經20天後以三分之一氮肥作第二次追肥。試區採用隨機完全區集設計（RCBD），各小區上端築有山邊溝以阻截逕流，於各小區下邊設置旋轉盤分水裝置（如圖二），以 $1/1500$ 至 $1/3000$ 分水觀測逕流，各處理方法說明如下：

(A) 內斜式平台塔段 (Reverse slope terrace)：於坡長15公尺之坡面上分設臺寬2.7公尺之內斜式平台塔段五條，外緣高於內測20公分，台壁種植百喜草，刈草後敷蓋於台面。甘藍依等高三角形栽植，行距60公分，株距42公分，每一台面種植48株，每小區種植240株。（以下簡稱A處理）。

(B) 百喜草帶狀覆蓋及敷蓋 (Strip covering and mulching with bahia grass)：於坡長15公尺之坡面上每隔四行甘藍，種植60公分寬的百喜草條帶，並兼作業道，草帶刈草後敷蓋於甘藍四周。甘藍依等高三角形栽植，行距60公分，株距42公分，每小區栽植240株。（以下簡稱B處理）。

(C) 戀風草敷蓋 (Mulching with weeping love grass)：於坡長15公尺之坡面上，每隔四行甘藍，有一寬60公分的作業道。小區全面敷蓋戀風草，每次每小區敷蓋鮮草量為200公斤。甘藍栽植方法同(B)處理。（以下簡稱C處理）。

(D) 無處理清耕對照區 (Clean cultivation)：小區全面清除雜草，甘藍栽植方法同(B)處理。（以下簡稱D處理）。

調查項目包括水土流失，逕流水養份流失，土壤理化性，土壤滲透率，土壤水分特性及甘藍產量等。

結果與討論

(一) 水土流失測定

本試驗水土流失觀測二年，根據觀測結果第一年水土流失量較第二年多，兩年之各處理間大小趨勢相同，惟第一年試區剛設立，土壤尚未安定，覆蓋作物亦未覆蓋完密，故所得資料不予分析。第二年後所得資料已能顯示各種處理效果，故僅將第二年資料供各項分析用。

逕流量與降雨量之關係，經各種數學模式比較後，發現以幾何迴歸分析結果最適合本觀測，其相關係數在 0.75^{**} ~ 0.92^{**} 間，呈極顯著的正相關。各處理降雨量與逕流量之關係如表一及圖三所示：

表1、各處理逕流量與降雨量之幾何迴歸關係

Table 1. Geometric regression between run-off and rainfall from various treatments

Treatment	Exponential equation	F-value	Theoretical F-value	
			5%	1%
A. Reverse slope terrace	$\hat{Y}_A = 3.7694 \times 10^{-2} X^{1.3632}$	48.83	4.28	7.88
B. Strip covering and mulching with bahia grass	$\hat{Y}_B = 2.0290 \times 10^{-2} X^{1.4753}$	64.04	4.28	7.88
C. Mulching with weeping love grass	$\hat{Y}_C = 5.0218 \times 10^{-2} X^{1.4472}$	77.63	4.28	7.88
D. Clean cultivation	$\hat{Y}_D = 1.4196 \times 10^{-1} X^{1.3491}$	139.02	4.28	7.88

由表1及圖三顯示各處理逕流量隨降雨量的增加而增加，其中以D處理區較大，C處理區次之，B處理區較小。各處理逕流率因試區蔬菜經常灌水及連續降雨較多故相當高，尤其以D處理區最高，仍因D處理區土壤物理性較差所致。

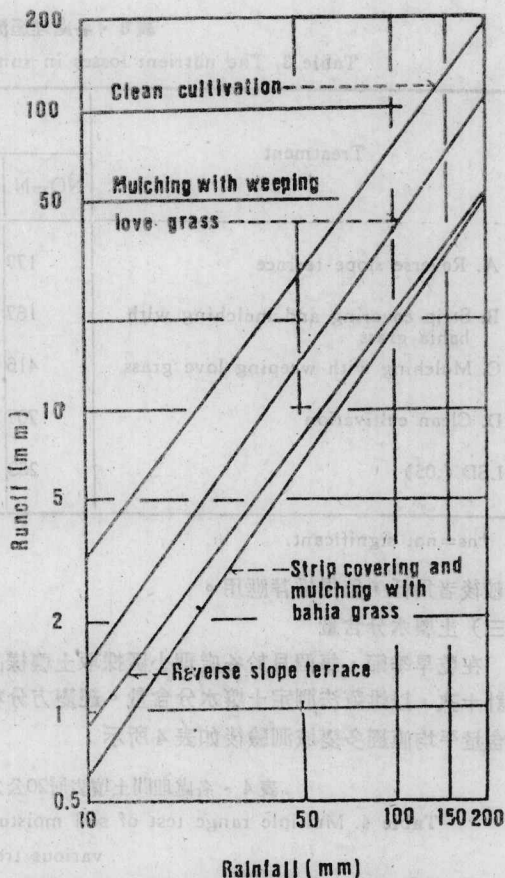
全年度之逕流量及土壤流失量分別經變方分析結果各處理間差異均達顯著標準，各處理對小區逕流量及土壤流失量之影響如下（表二）：

據表2測定結果顯示，各處理逕流量以D處理區較高，B處理區最低，A處理區次低。惟B與A處理間差異未達顯著標準，各處理區土壤流失情形和逕流量趨勢相同。顯示B及A兩處理均能有效控制水土流失，而C處理控制水土流失量效果較差。

（二）逕流水養份流失測定

將各處理區每次採取的流失水土樣品過濾後測定逕流水中養份濃度。據全年各次養份濃度測定結果顯示：逕流量大小及施肥時間影響逕流水中養份濃度很大，剛施肥後如遇強降雨，養份流失必較嚴重。各處理區全年逕流水養份流失量經變方分析結果除Cu、Zn外，其他元素各處理間差異均達顯著標準。各處理逕流水中養份流失如表3所示：

各處理區全年逕流水養份流失量以D處理區最多，C處理區次之，B及A處理區均顯著地減少，亦即百喜草帶狀覆蓋及牧蓋處理和內斜式平台階處理方法均能有效地減少養份的流失，而前者養份流失



圖三、各處理降雨量與逕流量之關係
Fig. 3. Relationship between rainfall and runoff for each treatment

表2、各處理對逕流量及土壤流失量之影響

Table 2. Effects of various treatments on runoff and soil loss

Treatment	Runoff (mm/75m ² /yr)	Soil loss (kg/75m ² /yr)
A. Reverse slope terrace	758	3
B. Strip covering and mulching with bahia grass	620	2
C. Mulching with weeping love grass	1,369	138
D. Clean cultivation	2,132	766
LSD (0.05)	223	126

表 3、各處理逕流水中養份流失量

Table 3. The nutrient losses in runoff water under various treatments

Treatment	Runoff constituents (g/75m ² /yr)								
	NO ₃ -N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
A. Reverse slope terrace	177	14.4	495	189	82	0.48	2.87	20.8	2.7
B. Strip covering and mulching with bahia grass	167	11.5	379	172	63	0.25	3.92	14.2	2.8
C. Mulching with weeping love grass	416	27.0	751	355	124	0.51	4.77	49.3	20.0
D. Clean cultivation	707	51.2	1,282	763	216	0.78	6.07	111.5	45.3
LSD (.05)	263	17.1	430	130	86	ns ⁺	ns	34.4	15.7

+ns= not significant.

又較後者為低，值得推薦應用。

(三) 土壤水分含量

在乾旱季節，每個月於各處理小區採取土壤樣品兩次（採取深度為地表20公分，於蔬菜行間位置）共計十次，以烘乾法測定土壤水分含量。經變方分析結果各處理間差異均達顯著標準，各處理土壤水分含量平均值經多變域測驗後如表 4 所示：

表 4、各處理間土壤表層20公分之水分含量多變域測驗表

Table 4. Multiple range test of soil moisture contents at 20cm depth in plots under various treatments

Treatment	Mulching with weeping love grass	Strip covering and mulching with bahia grass	Reverse slope terrace	Clean cultivation
Average (%)	13.02	12.24	11.58	10.51

5%

1%

由上表知各處理土壤水分含量以C處理區最高平均達13.02%，B處理區次之平均為12.24%，D處理區最低平均值 10.51%，且與各處理間之差異達極顯著標準。故敷蓋處理可減少土壤水分的蒸發，C處理因敷蓋量較高，故土壤水分含量亦較高。

(四) 土壤化學性質測定

各處理區受水土流失，養分流失及施肥影響，每次土壤化學性測定結果均有差異。在二年半的試驗期間共採土壤樣品五次，分別按 1：1 水土比測定土壤 pH 值，以重鉻酸鉀法測定土壤有機質含量，以中性醋酸鉍法測定土壤交換性鉀含量，以白雷氏第一法 (Bray P₁ method) 測定土壤有效磷含

量^(2,9)。據試驗結果顯示：各處理間土壤化學性質差異不大，而以無處理清耕對照區較差。本試驗地之土壤理化性如表 5 所示：

表 5、試驗地之土壤理化性

Table 5. Soil physico-chemical properties of experimental field

pH	Organic matter %	Available P ₂ O ₅ kg/ha	Exchangeable K ₂ O kg/ha	Mechanical analysis %		
				Sand	Clay	Silt
4.39	1.5	112	271	57.0	14.5	28.5

(五) 土壤物理性測定

各處理土壤物理性受敷蓋與覆蓋處理之影響很大，土壤物理性劣化後，水土流失隨之增加，且影響作物的生育。故土壤物理之改善十分重要。茲將試驗後期土壤平均粒徑，飽和導水率，假比重、分散率、孔隙率測定⁽⁸⁾結果列表如下：

表 6、各處理土壤物理性質測定

Table 6. The physical properties of the soil under various treatments

Treatment	Mean aggregate size (mm)	Hydraulic conductivity (cm/min×10 ⁻³)	Apparent specific gravity	Dispersion ratio (%)	Porosity (%)
A Reverse slope terrace	0.33	2.72	1.53	48.0	42.6
B ₁ Strip covering with bahia grass	1.38	6.42	1.45	37.2	45.1
B ₂ Strip mulching with bahia grass	0.41	2.85	1.52	45.8	42.7
C Mulching with weeping love grass	0.38	2.34	1.55	45.0	41.9
D Clean cultivation	0.33	2.04	1.57	48.9	41.4
LSD (.05)	0.36	2.11	0.06	6.9	1.8

1. 土壤平均粒徑 (Mean size of soil aggregate)：各處理土壤樣品以多重溼篩法⁽¹⁰⁾測定土壤團粒平均粒徑。由表 6 顯示，B₁ 處理區平均粒徑 1.38mm 比其他處理較大 4 倍，土壤團粒較穩定，可增加土壤孔度，使土壤通氣及透水性改善，進而減少逕流沖蝕。

2. 土壤導水率 (Hydraulic conductivity)：採用飽和定水頭法，以直徑 7 公分，高 7.6 公分之取樣筒，在田間取樣，將樣品浸水飽和後，再以定水頭法測定⁽¹¹⁾。由表 6 顯示 B₁ 處理區土壤導水率最高，約 6.42×10^{-3} cm/min。此與滲透率測定結果相吻合。

3. 土壤假比重 (Apparent specific gravity) 及孔隙率 (Porosity)：由表 6 顯示 B₁ 處理區之假比重較低，孔隙率較高，有利於土壤水分的保持。

4. 土壤分散率 (Soil dispersion ratio)：各處理區土壤分散率以 B₁ 處理區最小，僅為 37.19%，故本處理區抵抗沖蝕力較大。

綜上所述，各處理間土壤平均粒徑、導水率、假比重、孔隙率、分散率之差異均達到顯著標準，

且均以百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理區較佳，故本處理改善土壤物理性質效果最大。

(六) 土壤水分特性測定

測定各處理土壤的微管勢能在 1/3、1、5、10、15Bar 時土壤水分含量，以明瞭各處理土壤保持水分能力，其結果如表 7：

表7. 土壤水分含量與微管勢能之關係

Table 7. Relationship between soil moisture content and capillary potential

Capillary Potential (Bars)	Soil moisture content (%)				
	Reverse slope terrace A	Bahia strip		Mulching with weeping love grass C	Clean cultivation D
		Covering B ₁	Mulching B ₂		
1/3	18.05	18.54	17.71	17.69	17.54
1	15.24	15.04	14.92	14.86	14.56
5	11.85	11.88	11.84	11.80	11.72
10	9.04	9.06	9.02	8.95	8.88
15	7.97	8.01	7.95	7.88	7.81

由表 7 比較在田間容水量 (1/3 Bars) 與凋萎點 (15 Bars) 之間的有效水分含量，以 B₁ 處理區較高為 18.54%，而 D 處理區較低為 7.81%。微管勢能在 1/3 Bars 時，以 B₁ 處理區土壤水分含量較高為 18.54%，D 處理區土壤水分含量較低為 17.54%。微管勢能在 15 Bars 時，亦以 B₁ 處理區土壤水分含量較高為 8.01%，而 D 處理區土壤水分含量較低為 7.81%，故百喜草帶狀覆蓋及敷蓋處理可以增加土壤保持水分能力。

(七) 土壤滲透測定

採用圓筒法⁽⁶⁾在田間測定各處理區土壤滲透，本試驗區土壤滲透在 5 小時後漸趨穩定，故以 5 小時計算各處理區滲透量，並以最初半小時之測定值計算最初滲透率，以第 5 小時之測定值計算最末滲透率，測定結果如表 8：

表8. 土壤滲透量及滲透率測定結果

Table 8. Infiltration capacity and infiltration rate of the experimental soil

Treatment	Infiltration capacity (mm/5hr)	Initial infiltration rate (mm/hr)	Final infiltration rate (mm/hr)
A Reverse slope terrace	129	63	18
B ₁ Strip covering with bahia grass	447	235	48
B ₂ Strip mulching with bahia grass	249	137	27
C Mulching with weeping love grass	118	60	15
D Clean cultivation	56	31	6
LSD (.05)	159	92	21

Measurement date: Nov. 15, 1984.

根據表 8 所示，土壤滲透量，最初和最末滲透率均以 B₁ 處理區較高，B₂ 處理區次之，D 處理區較低。此與其他土壤物理性測定結果吻合。故採用百喜草帶狀覆蓋及敷蓋可以增加土壤滲透，減少逕流