

敷蓋材料對茶樹生長之影響¹

蔡俊明²

朱惠民³

摘

要

1. 茶園實施谷壳覆蓋，在春季低溫時可提高土中之溫度，夏季氣溫高時可降低溫度，具有冬暖夏涼之雙重效果，適宜茶樹生長。

2. 谷壳處理與黑白色雙層塑膠布處理者，均有促進樹高、樹冠之生長及增產之功效。

3. 乾旱期中，茶園地面實施谷壳敷蓋與黑白色雙層塑膠布敷蓋均增加土壤水分之保持，促進茶芽正常生長，谷壳且能增加土壤有機質與養份含量，惟黑白二層塑膠布則加強土壤鹽基之流失而降低土壤酸度。

4. 茶園地面加以敷蓋後均可減少雜草之發生，而以黑色塑膠布與黑白二層塑膠布效果為最佳，故可節省中耕除草工資，進而增加茶農收益。

一、前言

茶樹為葉用的多年生作物，如何養成並保持其優良之樹勢與樹型，誠為茶園經營上最重要的作業之一，因此在茶樹生長過程中，茶園栽培管理技術之適當與否，均可左右茶樹生長及收量。本省茶園經營管理甚為粗放，以致樹勢衰退，樹機矮小，收量低微，未能符合經營茶園之目的，故如何改進茶園耕作技術，實為當今之急務。

改進茶園耕作技術方法甚多，地面敷蓋當為最易收成效之良好方法，日本曾用草生方法與稻草敷蓋以促進茶樹生長⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾，又據徐英祥、吳振鐸等氏研究結果⁽⁸⁾，茶樹經稻草敷蓋後，確可促進生育，提高單位面積產量，唯稻草體積龐大，運搬處理費時費工，而本省茶園多分佈於山坡丘陵地，交通不便，雖知敷蓋效果甚佳，多未能予以採用，故若能獲得成本低微，處理簡單，效果良好之敷蓋材料以供應用，當為從事茶園管理者所企盼。

本研究乃就數種在農村容易獲得之廢料與價格便宜而處理簡單之塑膠布，為地面敷蓋材料，以比較其對茶樹生長及收量之影響，冀能獲得茶園更適宜之敷蓋材料，作為今後茶園經濟栽培管理之方法，期對本省茶業改進增產有所裨益。

本試驗係由幼木開始進行，初由施金柯先生辦理，施君於64年8月離職，由筆者接辦時已進入成木期，故僅就成木後二年之結果提出報告，以供參考，本試驗承農發會補助試驗經費，工作進行時承詹順隆先生、徐曼珠小姐與盧貴珍先生等協助，土壤理化性質之分析承本場土壤肥料研究室辦理，均此致謝。

註：1. 本論文第一作者曾受行政院國家科學委員會獎助。

2. 3. 台灣省茶業改良場 助理研究員 副研究員

二、試驗材料及方法

(一)材料及設計：

試驗品種爲台茶五號，田間設計爲逢機完全區組，七處理、重複三次，行長6公尺，行距1.2公尺，四行植，每行80機，每小區120機，小區面積4.8公尺×6.0公尺=28.8平方公尺，處理分(1)稻草20,000公斤/公頃(厚度5公分)，(2)鋤木屑80,000公斤/公頃(厚度5公分)，(3)浴壳40,000公斤/公頃(厚度5公分)，(4)白色塑膠布400公斤/公頃(厚度0.04公厘)，(5)黑色塑膠布400公斤/公頃(厚度0.04公厘)，(6)黑白雙層塑膠布(先蓋黑色，復於上面再蓋上白色)800公斤/公頃(厚度皆爲0.04公厘)，(7)對照爲現行耕作法(無覆蓋)。

(二)進行方法：

1.春、夏、秋三季分別測定茶芽特性、收量、品質、地表溫、地中溫及雜草發生量，並於夏季乾旱期間測定土壤水分、茶芽水分等，水分測定採用烘乾法，一般茶園之管理則照茶農習慣法實施。

2.茶園經不同敷蓋處理後土壤理化性之變化，經分別採取表土，底土樣本各一個予以分析，分析方法依本場土壤研究室採用之方法進行

(1)土壤物理分析⁽⁶⁾：機械分析與分散度用浮秤法，水分當量與枯萎點用壓力膜測定法。

(2)土壤化學分析法：pH 用玻璃電極法，土與水之比爲1：1，置換鹽基用Brown氏法抽出，再用原子吸光計測定，磷用Brag第一法測定。

三、試驗結果及討論

本試驗經敷蓋後記載處理間地表溫、地中溫並分別於春、夏、秋調查各處理間茶芽性狀、生長、收量、雜草發生量及測定土壤理化性之變化等因子，以比較其影響程度，所得成績引用生物統計分析之(8)(4)(7)，藉以探討不同敷蓋處理間之效果，作爲選擇不同敷蓋材料之依據。

(一)敷蓋對於地表溫及地中溫的影響：

茶園地面加以敷蓋處理後對於土壤地表溫與地中溫(20cm)可能有不同之影響，乃於三月至十月計八個月時間，於每日下午二時觀察記載其溫度，而以每月平均之數值列如表一：

表一、處理間每月平均地表溫、地中溫比較 單位：°C
Table 1 Comparing the temperatures on the land surface and in the subsoil of the treatments.

處理項目 Treatment Item	月別 Month		月 份 Month															
			3		4		5		6		7		8		9		10	
			地表	地中	地表	地中	地表	地中	地表	地中	地表	地中	地表	地中	地表	地中	地表	地中
稻草 Rice Stack			19.1 bc	15.8	29.5	20.5	33.9	23.8	35.9	26.9 bc	36.7	28.4 c	32.1	28.8	29.4	26.5	27.2	24.2
鋸木屑 Sawdust			19.7 bc	16.4	29.6	21.0	35.5	24.5	37.2	27.6 ab	35.7	29.0 abc	31.7	28.9	28.8	26.9	26.6	24.1
谷壳 Rice hulls			21.1 a	17.2	30.7	20.7	34.5	23.8	36.4	26.7 c	38.2	28.5 bc	33.0	28.7	29.6	26.9	27.3	24.5
白色塑膠布 White plastic film			19.1 c	16.7	28.1	21.5	31.7	24.4	34.3	27.1 bc	34.8	29.0 abc	32.0	29.7	28.6	27.0	26.3	24.9
黑白雙層塑膠布 Black-White double layers plastic film			20.2 ab	16.0	29.2	20.9	32.9	24.0	34.8	27.2 bc	33.7	28.9 bc	32.7	28.9	30.1	27.1	26.5	24.0
黑色塑膠布 Black plastic film			20.3 ab	16.7	30.1	21.7	33.6	25.0	38.1	28.1 a	35.4	29.5 ab	32.9	29.0	30.0	27.3	26.2	24.1
對照 Check			19.2 bc	16.2	28.6	21.4	31.5	24.9	34.0	28.1 a	35.2	30.0 a	33.4	29.1	30.6	27.9	25.8	23.8

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到5 %之顯著。
Values within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

據溫度資料記載如表一所示，三月份地表溫以谷壳區較對照區高，差異極顯著，地中溫仍以谷壳區較對照區為高，但差異不顯著，四、五月不論地表溫、地中溫均以敷蓋處理者比對照區為高，唯差異未達顯著基準，六月份之地表溫亦同，六、七月份之地中溫則以對照區與黑色塑膠布處理者較谷壳、稻草區為高，差異達1 %顯著基準，八、九月份不論地表溫、地中溫，亦以對照及黑色塑膠布區為高，但其差異不顯明，十月份氣溫逐漸降低，惟谷壳敷蓋處理者又比對照區為高。本省初春，氣溫昇高，茶樹開始伸長，故若在春季，能提高地溫，茶樹可提早萌芽而增加產量，若秋季能保持地溫亦可延長茶樹之伸育，從以上地溫比較結果，谷壳敷蓋處理具有多暖夏涼，秋天地溫下降緩慢之多重效果，適宜茶樹之生長，黑色塑膠布，春秋雖亦有提高地溫之表現，但夏季則提高地溫甚多，故對茶樹生長效果可能較差，黑白二層塑膠布與白色塑膠布，在夏季亦有降低土溫之表現，惟白色塑膠布者在春季未能提高地溫，就土壤溫度之保持（春季）與擴散（夏季）而言，黑白二層塑膠布亦為良好之敷蓋材料。

(二)敷蓋對茶樹萌芽期之影響

茶樹萌芽期固然受品種遺傳特質及氣候因子的影響(1)(2)(5)，但亦受栽培技術的不同所左右，據

經敷蓋六年後春季萌芽期調查的結果如表二：

表二、處理間萌芽期比較 單位：月/日
Table 2. The sprouting date of tea buds of the treatments

處 Treatment 理	I	II	III	平均 Average
稻 Rice stack 草	1 / 18	1 / 11	1 / 16	1 / 15
鋸 Sawdust 木屑	1 / 80	2 / 6	1 / 26	1 / 31
谷 Rice hulls 壳	1 / 14	1 / 9	1 / 12	1 / 12
白 色 塑 膠 布 White plastic film	1 / 21	1 / 24	1 / 21	1 / 22
黑 色 塑 膠 布 Black plastic film	1 / 21	1 / 26	1 / 16	1 / 21
黑 白 雙 層 塑 膠 布 Black-White double layers plastic film	1 / 14	1 / 21	1 / 14	1 / 16
對 Check 照	1 / 81	2 / 6	1 / 22	1 / 80

表二示，三重複平均谷壳處理者一月十二日（1/12）萌芽較對照區一月三十日（1/80）早18天，稻草與黑白雙層塑膠布較對照區各早15日與14日，白色塑膠布亦較對照區早8日，但鋸木屑處理者尚較對照區遲一日萌芽，萌芽期之提早，或因敷蓋有增加土壤之溫度與水份之效果，惟谷壳區竟較對照區提早達18天之多，可能本試驗品種原為早生種台茶五號，故土壤溫度略提高即開始萌芽，萌芽期不同在茶園經營管理亦為其重要之一環，因萌芽期不同可使採摘期獲得適當之調節，以配合生產，而免茶菁產量過於集中，工廠無法容納，危及品質與收益。

(三)敷蓋對於茶芽性狀之影響

茶芽特性分別於春、夏、秋三季調查，田間取樣時，茶芽伸長一心四至五葉採摘其剛展開之一心二葉芽，每處理取10個茶芽，測定其特性結果列如表三：

表三、處理間茶芽性狀比較（一心二葉）

Table 3. Comparing the Characteristics of Tea Buds from the Treatments.

處 理 Treatments	百芽重 g Weight of 100 shoots	百分比 %	節間長 cm Length of inter- node	百分比 %	節間徑 cm Diam- eter of internode	百分比 %	葉長 cm Leaf length	百分比 %	葉寬 cm Leaf length	百分比 %	葉厚 mm Leaf thick- ness	百分比 %	葉面積 cm ² Leaf area	百分比 %	葉長/ 葉寬 Leaf length/ Width	百分比 %
稻 Rice Stack	34.1	103.3	1.38	100	0.15	100	4.08	99.83	1.54	102.0	0.24	100	4.52	102.3	2.66	97.4
鋸 木 Sawdust	34.8	105.5	1.34	97.1	0.16	106.7	4.38	106.6	1.58	104.6	0.25	104.2	4.87	110.2	2.75	100.7
谷 Rice hulls	39.5	119.7	1.39	100.7	0.16	106.7	4.15	101.0	1.53	101.3	0.24	100	4.53	102.5	2.74	110.4
白色塑膠布 White plastic film	34.8	115.5	1.38	100	0.15	100	4.18	101.7	1.55	102.6	0.25	104.2	4.52	102.3	2.67	97.8
黑白雙層塑膠布 Black-White double layers plastic film	35.0	106.1	1.42	102.9	0.15	100	4.12	100.2	1.57	100.4	0.24	100	4.86	110.0	2.66	97.4
黑色塑膠布 Black plastic film	35.8	108.5	1.43	103.6	0.16	106.7	4.29	104.4	1.61	106.6	0.25	104.2	4.88	110.4	2.66	97.4
對 照 Check	33.0	100	1.38	100	0.15	100	4.11	100	1.51	100	0.24	100	4.42	100	2.73	100

表三顯示，茶園地面加以敷蓋後百芽重均較對照區為重，尤以谷壳處理較對照區增加達 19.4 %，其次為黑白雙層塑膠布增加 8.5 %，當因經敷蓋後茶芽生長良好，故重量增加。葉面積以黑白雙層塑膠布，黑色塑膠布，及鋸木屑處理者增加 10 % 左右，葉長 / 葉寬則以谷壳處理增加 10.4 %，其餘項目差異雖較微少，但亦以經敷蓋處理者多較對照區者為佳，顯示敷蓋可改善茶樹之生長環境。

(四)敷蓋對土壤與茶芽水分含量之影響

敷蓋對於採摘茶芽（一心二葉）與土壤（20cm）含水量的影響，經於夏季分別測定，結果列於表四：

表四、土壤與茶芽水分之含量比較 單位：%
Table 4. Comparing Water Contents in Subsoil and in Tea Bud from the Treatments

處理 Treatment	項 目 Item	土 中 水 分 Water in subsoil	茶 芽 水 分 Water in bud
稻 草 Rice Stack		19.29 a	68.25
鋸 木 屑 Sawdust		18.85 a	69.21
谷 壳 Rice hulls		19.16 a	69.70
白 色 塑 膠 布 White plastic film		17.92 a	69.72
黑 色 塑 膠 布 Black plastic film		17.08 a	69.78
黑 白 雙 層 塑 膠 布 Black-White double layers plastic film		18.15 a	70.29
對 照 Check		18.55 b	67.85

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 % 之顯著。
Values within a column followed by the same letter are not significantly different at 5 % level according to Duncan's multiple range test.

茶園地面加以敷蓋後土壤水份均顯較高，與對照區比較，差異皆達到顯著水準，而敷蓋各處理間則無明顯差異，顯示五種不同敷蓋材料均可達保持土壤水份之目的，此在本省常有乾旱季節之氣候環境中而大部份茶園都無灌溉設施，皆僅賴天雨，以供應水份，若能施行敷蓋，土壤中水分得以保持較長時間，減少乾旱之為害，對茶樹生育當有良好的影響（8）。

茶芽水份含量經變方分析結果不顯著，可能因受葉片在空氣中蒸騰變化較大，故未能表現其差異，觀其平均數，以黑白雙層塑膠布為最高，依次為黑色塑膠布，谷壳區、鋸木屑、稻草區，而以對照區為最低，顯示其分佈主受土壤水分含量之影響。

(五)敷蓋對雜草發生量之影響：

茶園地面敷蓋對於雜草之發生量的調查，於 64、65 年分別於 4、6、9 月間以不分雜草種類秤稱各區總雜草量，結果列如表五：

表五、雜草發生量比較 單位：公斤／小區
Table 5. Weight of weed growth of the treatments

處理 Treatment	年份 year 項目 item	64 年		65 年	
		雜草發生量 Weight of weed	指 數 %	雜草發生量 Weight of weed	指 數 %
稻	草 Rice Stack	84.65 b c	85.0	89.85 c	41
鋸	木 屑 Sawdust	88.81 b	88.6	89.81 a	98
谷	壳 Rice hulls	86.41 b c	86.8	82.88 c	88
白 色 塑 膠 布	 White plastic film	49.42 b	48.2	54.85 b	57
黑 色 塑 膠 布	 Black plastic film	17.22 c	19.8	19.16 d	20
黑 白 雙 層 塑 膠 布	 Black-White double layers plastic film	17.68 c	17.8	12.58 d	18
對	照 Check	99.12 a	100	96.98 a	100

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 %之顯著。
Values within a column followed by the same letter are not significantly at 5 % level according to Duncan's multiple range test.

雜草發生量受敷蓋材料之影響如表五所示，處理間差異極顯著，兩年平均發生量以黑白雙層塑膠布、黑色塑膠布為最少，次為谷壳與稻草區。故從雜草防治觀之，茶園地面敷蓋後均可減少雜草之發生，而以黑白雙層塑膠布、黑色塑膠布效果為最大，次為谷壳與稻草區，再次為白色塑膠布與鋸木屑敷蓋，其原因當係由於黑色塑膠布敷蓋，可減小陽光直射，雜草因光合作用被限制而不能生長，白色塑膠布雖無比效果，但亦可減少一半之雜草量，則係由於遮蓋可減少草類種子滲入土中機會，谷壳與稻草因未能使地面密閉，雜草得從其間隙生長，故較可密封之黑色塑膠布為多，鋸木屑則因較易與土壤混合而增加雜草生長之機會。

(六)敷蓋對土壤理化性質的影響

敷蓋後對於土壤理化性質的變化，於65年茶季結束後分別採取表土（0—20cm），底土（20—40cm）予以分析，結果列如表六

表六、土壤理化性質比較

Table 6. Soil physico-chemical properties of the treatments.

處理 Treatment		稻 Rice Stack	鋸 木 屑 Sawdust	谷 壳 Rice hulls	白色 塑膠 膠布 White plastic film	黑色 塑膠 膠布 Black plastic film	黑白 雙層 塑膠 膠布 Black-White double layers plastic film	對 照 Check	
項 目 Item		草	屑	壳	布	布	布	照	
分散度 % Dispersion ration	表土 Surface soil	19.5	25.5	22.0	22.5	19.9	18.8	19.1	
	底土 Subsoil	20.5	21.7	23.3	22.2	19.2	20.1	19.0	
機械組成 % Mechanical composition	砂 sand	表土 Surface soil	21	23	19	21	24	23	20
		底土 Subsoil	21	21	21	23	25	21	24
	粉砂 silt	表土 Surface soil	42	40	43	39	37	37	41
		底土 Subsoil	33	35	34	32	32	32	31
	粘土 clay	表土 Surface soil	37	37	37	39	39	40	39
		底土 Subsoil	46	43	45	45	43	47	45
	質地 texture	表土 Surface soil	粘壤土	粘壤土	粘壤土	粘壤土	粘壤土	粘壤土	粘壤土
		底土 Subsoil	粘壤土	粘土	粘土	粘土	粘土	粘土	粘土
水分當量 % Moisture equivalent	表土 Surface soil	21.13c	31.22a	27.08ab	25.77abc	20.92c	22.07bc	23.47bc	
	底土 Subsoil	21.79b	24.66a	23.87ab	26.72a	21.10c	21.25c	21.77bc	
枯萎點 % Withering point	表土 Surface soil	16.96a	16.93a	16.26a	15.85b	16.24ab	15.80b	15.94b	
	底土 Subsoil	17.37a	17.14ab	16.53b	16.19b	16.65ab	17.10ab	17.36a	
PH	表土 Surface soil	4.6 b	4.8 a	4.5 b	4.5 b	4.3 c	4.0 d	4.5b	
	底土 Subsoil	4.4 b	4.6 a	4.5ab	4.5ab	4.4 b	4.0 c	4.5ab	
有機質 % Organic matter	表土 Surface soil	2.92a	3.17a	3.03a	2.34b	1.96b	2.19b	2.25b	
	底土 Subsoil	2.18	2.24	1.86	1.82	1.91	1.83	1.72	
P ppm	表土 Surface soil	30 a	18 b	31 a	21 b	21 b	19 b	18 b	
	底土 Subsoil	6	4	5	5	4	5	5	
K ppm	表土 Surface soil	173 a	147 ab	171 a	109 bc	94 c	107 bc	105 bc	
	底土 Subsoil	167 a	103 b	165 a	71 cd	95 bc	93 bc	67 d	
Ca ppm	表土 Surface soil	201 bc	276 a	215 b	188 bc	127 d	105 d	156 cd	
	底土 Subsoil	109	143	100	133	120	100	120	
Mg ppm	表土 Surface soil	10.7bc	27.7 a	24.8 a	14.3 b	11.3 b	7.5c	14.0b	
	底土 Subsoil	17.1 a	12.0 b	9.1 c	9.5bc	9.6 b	7.2c	8.3c	

表中橫行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到 5 % 之顯著。

Values within a column followed by the same letter are not significantly different at 5 % level according to Duncan's multiple range test.

茶園經不同材料敷蓋後，其土壤理化性如表六所示，在土壤物理性質方面，茶園經連續敷蓋後（幼木四年、成木二年），其土壤質地並無差異，表土均為粘壤土，底土除稻草處理外亦為粘壤土，其他各處理均為粘土，土壤分散度亦尚無明顯差異之表現，水份當量增加較明顯者，無論表土或底土均以鋤木屑與谷壳區為多，原因乃此二試區之敷蓋物較細碎，易與土壤混合，而成含較多量有機物之土壤。稻草則須經完全腐爛後，其殘餘物才能混入土壤中，為量甚少，故尚未能提高其水份當量，至白色塑膠布因其發生之雜草較多（僅次於鋤木屑與對照區），而提高土壤有機質含量，因而亦能增加其水份當量，比較各處理枯萎點測定之結果，差異亦達顯著平率，但其水份平均相差少超過一個單位之含量，趨向亦不甚一致，可能因有機質較易脫水，故枯萎點受土壤粘粒含量之影響較大。

土壤化學性質之變化受敷蓋材料不同之影響均明顯，其表土與底土均達到顯著差異者有土壤酸度，有效鉀與有效鎂，而有機質、有效磷與有效鈣則僅表土有明顯差異而已。比較各處理土壤酸度之變化，鋤木屑處理有甚明顯提高 pH 之表現，而黑白色二層塑膠布則成甚明顯之下降，顯示鋤木屑有供應較多量金屬離子之能力，而黑白色二層塑膠布則有溶脫大量鹽基之表現，可能塑膠布敷蓋原已乏鹽基之供應，而土壤水份又加速鹽基之溶脫，故其 pH 值甚至遠低於對照區，但在白色或黑色之塑膠布者，因其土壤水份保持時間較短，且白色塑膠布有較多雜草之腐爛而歸還部分之鹽基，故其 pH 仍可保持與對照區者相似。

土壤有機質含量在稻草、鋤木屑與谷壳敷蓋三試區均明顯高於塑膠布敷蓋與對照各試區，當因前者具有可供腐爛之有機物，因而提高土壤有機質含量，而後者因塑膠布甚難腐爛，可分解為有機質成分甚少，故其土壤有機質含量均與對照區相似，而遠低於其他三試區。

土壤磷與鉀含量，敷蓋稻草與谷壳均高於其他處理，鋤木屑區此二養份含量則僅略高於塑膠布各試區而已，顯示鋤木屑含磷與鉀均甚少，但鈣與鎂則適相反，鋤木屑區均為最高者，稻草與谷壳均顯較低，而塑膠布各試區則顯更低，尤以黑白二層塑膠布者為甚，故其 pH 值亦為最低者。

(七)敷蓋對茶樹生長及收量之影響：

敷蓋後對於茶樹生長的影響，於65年茶季結束後分別調查其樹高、樹冠（橫），並將成木後二年之收量經生物統計分析後，列於表七：

表七、不同敷蓋材料之茶樹生長及收量

Table 7. Tea leaf yields and growing volumes of the treatments.

處理 Treatment	項目 Item	樹高 cm Height of bush	樹冠(橫) cm Diameter of bush	64 年		65 年	
				產量 g/株 yield	指數 %	產量 g/株 yield	指數 %
稻	草 Rice Stack	62.3	66.7 bcd	40.0 bc	128.2	60.6 bc	124
鋸	木屑 Sawdust	55.4	58.8 d	35.8 cd	114.7	47.7 c	98
谷	壳 Rice hulls	66.1	74.4 ab	62.5 a	200.1	79.6 a	164
白	色塑膠布 White plastic, film	62.9	70.9 abc	55.0 ab	176.3	68.0 ab	140
黑	色塑膠布 Black plastic film	63.1	72.5 ab	52.7 ab	164.1	78.2 ab	161
黑白	雙層塑膠布 Black-White double layers plastic film	66.0	76.7 a	60.1 a	192.5	84.8 a	174
對	照 Check	57.3	60.0 cd	32.1 d	100	48.7 c	100
與茶青產量單相關	r	0.6942 ^{**}	0.8650 ^{**}				

表中直行平均數有相同小寫英文字母者表示差異未達到5%之顯著。

Values within a column followed by the same letter are not Significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

從表七顯示，樹高經生物統計分析結果，處理間差異不顯著，此因茶樹經種植後每年冬季均行淺剪枝，樹高之伸展，受人為之壓制，因而不能表現其差異，但平均以谷壳與黑白二層塑膠布為最高，而以對照及鋸木屑為最低。樹冠處理間差異極顯著，仍以黑白二層塑膠布與谷壳區為最大，而亦以對照及鋸木屑為最小，又表七中，單相關係數示茶菁產量與樹高、樹冠呈極顯著之正相關，顯示茶菁產量與樹高、樹冠有極密切之關係。

農業投資之目的為增加農作物之收益，敷蓋作業亦屬農業投資之一種，其效果當以農產品之增產或改良予以評價。各種農作物由於生態不同，管理方法有異，而有不同之最適宜敷蓋處理方法，本研究係探求茶園適宜之地面敷蓋材料為目的，當以茶菁收量之高低作為各種敷蓋處理效果之評價最為適當。

表七示，二年茶菁產量處理間差異均達顯著水準，64年生葉收量以谷壳區最高較之對照區增達一倍，差異極顯著，次為黑白雙層塑膠布亦增產92.5%，而鋸木屑祇增產14.7%，就65年亦以谷壳區與黑白雙層塑膠布各增產64%與74%，差異亦達極顯著，而鋸木屑尚減產2%，谷壳對土壤養分、水份與土壤溫度改良之效果均甚明顯，而塑膠布雖然在土壤鹽基之流失有不利影響，但對土壤水份之保持及雜草之控制，均有甚明顯之效果，由此顯示，谷壳區與黑白二層塑膠布、黑色塑膠布、白色塑膠布，均能使茶菁產量明顯提高，鋸木屑對土壤水份之保持與養份之供給，效果原甚良好，但因其本身甚細碎，而經常被踐踏，使與土壤混合成泥濘狀態，乾燥時則呈堅硬密實，因而影響茶樹正常之生長，就生葉收量比較各處理之效果，當以谷壳區與黑白雙層塑膠布之處理方法為佳。

四、 檢 討

本試驗所用之敷蓋材料可分為二類，一為可供給土壤有機質與植物養份之稻草，鋸木屑與谷壳三種，均為農村較易獲得之廢料，另一為目前市面甚易購得且價格低廉之塑膠布，為體積小處理容易之材料，分黑白二層合用與白、黑色單層者三處理，其結果若僅以茶菁產量予以評鑑，黑白二層塑膠布與谷壳區為最佳，但從純粹效益而言，則敷蓋材料之良否，宜從其材料取得，運搬、處理以及對土壤長期改良效果等各因素加以比較，使利用者可依其所在環境與期望之目的，予以決擇，因此特將本試驗各種材料之優劣點列成一表，以供參考。

表八、不同敷蓋材料之利弊比較表

Table 8. Advantage and Disadvantage of the Mulching Material

項 目 Item	稻 草 Rice stack	鋸木屑 Sawdust	谷 壳 Rice hulls	塑 膠 布 Plastic film		
				白 White	黑 Black	黑白二層 Black-White double films
材 料 體 積 Volume of material	鬆 大 易 緊 實	鬆 大 易 飛 散	鬆 大 略 易 飛 散	甚 小	甚 小	小
運 搬 Transportion	難	難	難	易	易	易
田 間 處 理 labor for treatment	多	中	中	甚 少	甚 少	少
土 溫 變 動 Alteration of tem- perature in subsoil	中	差	佳	中	中	佳
雜 草 量 Weight of weed	中	中	中	多	甚 少	甚 少
萌 芽 期 Sprouting date	早	最 遲	極 早	遲	遲	早
土 壤 保 水 力 Available water in soil	低	高	中	中	低	低
土 壤 養 份 Soil nutriment	高	中	高	低	甚 低	甚 低
土 壤 pH	略 提 高	提 高	無 變 化	無 變 化	略 下 降	下 降
茶 菁 產 量 Yield	中	低	甚 高	高	高	甚 高

從表八所示，不同性質之材料所須處理及其效果各有其優點與劣點，欲加以利用，宜就各地茶園所處環境予以考慮，若交通不便者，可採用黑白二層塑膠布敷蓋，但須加施石灰與三要素以補充鹽基之溶脫，若交通方便，材料運搬容易，採用谷壳敷蓋，則可提早採摘與增加茶菁產量，至於鋸木屑對土壤酸度與養份均有提高之效果，但在本試驗中產量均顯較低，可能因本試驗地土壤甚粘，經採茶工之踐踏，而成泥濘狀態，乾時則成堅硬密實，因而不利於茶樹之伸育，若能不在雨後立即採茶或在土壤質地較砂之茶園使用之，或可收到改良之效果，稻草敷蓋對茶菁產量之提高不如谷壳或塑膠布敷蓋者，但可提早萌芽期與改良土壤化學成份，長期利用效果當可增加，故若茶園附近有水田，材料取得容易，成本則可降低，當亦可予以採用，單層白色或黑色塑膠布對茶菁增產效果頗佳，且用量與處理較之二層塑膠布者可節省一半，惟容易破損以及雜草處理（白色塑膠布）與夏季土溫過份提高（黑色塑膠布）等缺點，則須加予控制。

1. 湯文通 (1947) : 農藝植物學 p422-429。
2. 湯文通 (1951) : 作物栽培原理 p249-251。
3. M L Jackson (1958) : Soil Chemical Analysis。
4. 葉樹藩 (1962) : 試驗設計學 第一部份生物統計學 國立台灣大學農學院 生物統計研究室 p145-172。
5. 吳振鐸 (1968) : 茶葉 農業要覽第七輯第三篇 p24-p28 p60-131。
6. C.A. Black (1965) : Methods of Soil Analysis No. 9 in the series Agronomy。
7. 張魯智 (1965) : 試驗技術講義 p36-57。
8. 徐英祥、吳振鐸 (1968) : 覆蓋對幼木茶樹生長及製茶品質以及與土壤溫度之影響。中華農學會報新第16期 p67-77。
9. H. Watanabe and S. Nomura (1972) : Studies on Sod Mulching and Straw Mulching in Tea Field (Part.2) Influences of Sod and Straw Mulching on the Growth of Tea plants and the Physical and Chemical Properties of Soils in Matured Tea Field. TEA RESEARCH JOURNAL in Japan No. 87 p24-81。
10. O. Shirei, M. Imanishi, S. Tamaoka and K. Yoshida (1973) : The Optimum Quantity of Grass Mulch for the Tea Field. Tea Research Journal in Japan No. 89 p14-19。

THE EFFECT OF MULCHING MATERIALS ON THE TEA GROWTH

BY

CHUN-MING TSAI AND HWI-MING CHU*

SUMMARY

1. Mulching the tea garden with rice hulls increased soil temperature in early spring, but decreased it in hot summer, which was effective and suitable for the growth of the tea plant.
2. Mulching rice hulls and black-white double plastic film most promoted the height and diameter of tea bushes and increased the yield in comparison with those from other treatments.
3. In dry seasons, mulching the ground surface with rice hulls and black-white double plastic film could increase the water content of soil to maintain the tea growth normally. The soil mulching rice hulls had significantly increased the contents of organic matter and plant nutrients while as soil mulching with black-white double layers plastic film lost much calcium and magnesium from the soil and decreasing the pH value.
4. All kinds of material mulching on the tea garden ground surface could control the growth of weed, amount which the treatments with black plastic film and black-white double layers plastic film had the most effects. So that mulching could save the labor for weeding, and increase the net income for the farmers.

* Assistant Agronomist and Soil Scientist, Respectively, Taiwan Tea Experiment Station.