陽明山黑色火山岩土之理化特性研究[1]

黎靜韻[2]　梁鉅榮[3]

一、緒　言

陽明山風景區內有黑色土壤分佈於各處，由陽明山車站至陽明後公園沿途卽可見及，此種黑色土壤，其形態上之顯著特徵爲具有相當深厚之暗黑色表層，約自30—70公分不等，質地輕，構造團粒，疏鬆易通透，底層質地輕重不一，土色自灰棕，黃棕，以至紅棕不等，前人研究謂與日本之 Ando soils 形態相近，稱爲火山灰土壤(9)。本研究目的在進一步瞭解該土壤之理化性質，故就陽明山風景區內，選取林地及緩坡草地二代表土壤剖面，進行研究，以爲該土壤之生成及實用上之研討。

二、前人之研究

一、日本 Ando soils 之理化性概要(8)

1. 表土深厚，棕黑至黑色，缺 A_2 層化育，表層極通透，孔隙度63—70%，低容積重0.65—0.80 克/立方公分，碎塊至細團粒狀構造。
2. 在林地下之土壤表層，有機質含量高，棕色火山灰土達 20%，黑色火山灰土 30%，有機物大部屬腐植酸，具高炭氮比率，自13—25，頗似灰壤之範圍，耕地之土壤有機質之含量較林地者爲低。
3. 表土之全鈣量 (CaO) 與心土之上部者 1.5—6.4%，心土之下部其 CaO 與 MgO 合爲 2.6—7.6%，雖然土壤之石灰對植物之有效性不高，由於可交換性 Ca 非常之低，尤以黑色火山灰土，其可交換性鹽基爲土壤相當量之 0.08—0.69%。

二、爪哇 Indonesia 之 Ando soils 之理化特質(6)。

1. 表土厚，呈黑色 (10yR2/1) 至極暗灰棕色 (10yR3/2)，有機質豐富，A層有機質含量爲 5—20%，蓋上一棕色 (7.5yR4/4) 至暗黃棕色 (10yR4/3) 之心土，母質則於半公尺至一公尺處發見。
2. 土壤質地中至輕，表土具碎塊狀構造，容積重低，坋粒與粘粒之比高，通透性良好，具極脆性。
3. 粘粒部分以無定形之鋁及二氧化矽爲顯，稱之爲鋁英石 Allophane，具高容水能量。
4. 粘粒部分之其他化學性如下：

SiO_2/R_2O_3	0.7—1.2
B. E. C.	20—30 m.e./100
鹽基飽和	20—40%
*p*H	5—6.5
粘粒含量	10—40%
坋粒含量	30—75%

三、臺灣黑色土之理化特性概要

本省之黑色土，全省均有其零星片段分佈，面積較大而分布較廣者，爲臺東、花蓮海岸山脈一

1. 本研究之完成，得國家長期發展科學委員會之補助，謹此致謝。

2、3. 臺灣省農業試驗所技士及技正。

帶，係化育於安山岩集塊岩與凝灰岩(10)，間亦有化育於泥質頁岩者(11)，黑色石灰土（Rendzina），如臺南縣關子嶺(12)與屏東縣恒春鄉龜子角山，大員山，大尖石山，大母大山等一帶之碧雲系(12,13)，臺東縣成功鎮三仙里之三仙系(11)與花蓮縣之高嶺與嵐山一帶之高嶺系(10)，則化育於軟質石灰岩或珊瑚石灰岩地帶，至北部經發現者有臺北縣之尖山與草嶺山，係化育於玄武岩(14)，而陽明山之紗帽山、七星山、大屯山以至竹子山一帶者屬安山岩或火山灰之母質，土壤酸性頗强，與日本之Ando soils頗近似(8)，要之本省之黑色土，成土均係未成熟之土壤，依其母質來源與所處之位置有四：(1)由東部安山質集塊岩與凝灰岩生成。(2)由南部石灰岩或珊瑚石灰岩生成。(3)由北部玄武岩生成。(4)由陽明山之安山岩或火山灰生成，前三者據朱惠民氏之研究，在美國新土壤分類草案中：(1)東臺灣由安山質集塊岩或凝灰岩生成者，尚難獲得其適當之分類位置。(2)南部化育於石灰岩之黑色石灰土則屬於 Mollisol 土綱，Remoll 亞綱，與大土類 Typic Remoll 亞綱。(3)北部化育於玄武岩者，在美國土壤新分類第七草案中可歸屬於 Vertisol 土綱，Aquerts 亞綱，mazaguerts 大土類，Haplic Mazaquerts 亞類，至於後者與日本之 Ando Soils 性質頗爲近似云，茲將前三者之理化性概要摘錄如表一。

表一　臺灣黑色土主要理化性質

Table 1. Major physico-chemical properties of black color soils in Taiwan

土別 Soil kind		坋粒 Silt 0.02-0.002 mm	粘粒 Clay 0.002 mm	容積重 Volume. Weight gms/c.c.	pH	C.E.C. m.e./100	Base sat. %	有機質 Organic matter %	粘土部分 Clay fraction. SiO_2/R_2O_3	粘土部分 Clay fraction. SiO_2/Al_2O_3	資料來源 Reference
東臺黑色土 B. S. of Eastern Taiwan	Max.	30.2	41.5	1.28	7.5	25.9	88.9	6.89	2.74	3.64	(15)
	Min.	16.7	19.6	1.17	5.9	16.3	71.4	1.37	2.13	2.44	
玄武岩黑色土 B. S. of basalt	Max.	17.5	51.6	1.35	6.6	51.6	73.7	5.99	2.47	3.57	(16)
	Min.	15.2	39.4	1.23	6.5	46.8	69.2	3.84	2.25	3.21	
黑色石灰岩土 Rindzina	Max.	43.7	32.7	1.30	7.6	52.5	97.6	8.43	2.53	3.29	(12)
	Min.	24.8	11.7	1.05	6.8	33.1	96.9	4.19	2.01	2.48	

三、研究內容

一、剖面形態

剖面A：採集於紗帽山之傾斜林地上

1. 地面狀況：傾斜約40%，相思樹林，生長頗佳，林下雜草密茂。
2. 形態：

A_{11}　0—25 公分：極暗灰色 (10yR3/1 乾) 至黑色 (2.5yR2/0 濕)，砂質壤土，構造團粒狀，結構鬆碎，通透性好，有機質豐富 (17.5%)，pH 4.8。

A_{12} 25—70 公分：極暗灰棕色 (2.5y3/2 乾) 至黑色 (2.5y2/0 濕) 砂質壤土，構造碎屑，小塊狀，結構鬆脆，通透性仍佳，有機質仍豐富 (11%), pH4.8。

C　70—110公分：橄欖淡色 (2.5y5/4 乾) 至極暗灰棕色 (2.5y3/2 濕) 之夾有石礫砂質粘壤土，通透性較上層佳，有機質較少 (3.8%), pH 5.0。

D　110公分以下：安山岩。

剖面B：採集於陽明山平緩草地上

1. 地面狀況：地面平坦，草類生長頗茂盛。

2. 形態：

A'_{11} 0—16 公分：灰棕色 (2.5y5/2 乾) 至極暗灰棕色 (2.5y3/2 濕)，而夾有少許白色岩石碎礫之砂質壤土，團粒至單粒狀構造，鬆散易碎，通透性良好，有機質頗豐(8.4%)，pH 5.9。

A'_{12} 16—23 公分：暗灰棕色 (10yR4/2乾) 至極暗灰棕色 (10yR3/2 濕)，夾有植物腐根及棕色條紋之砂質壤土，塊狀構造，鬆脆易碎，通透性佳，有機質豐(6.4%,) pH 5.8。

A_{11} 23—42 公分：極暗灰色 (10yR3/1乾) 至黑色 (2.5y2/0濕) 仍有棕色條紋之砂質壤土，有機質較上層更豐富 (11.6%) pH 6.4，餘與上層相同。

A_{12} 42—49 公分：灰棕色 (2.5y5/2乾) 至極暗灰棕色 (2.5y3/2濕) 而夾有未風化之灰白色之安山岩斑，及棕色斑紋之砂質壤土，構造缺乏，結構柔靭，通透性中等，有機質中量(5.5%)，層內夾有白色長石粒，pH 6.7。

C_{11} 49—68 公分：淺黃棕色 (10yR6/4乾) 至暗黃棕色 (10yR3/3 濕) 夾紅棕綉紋及白斑點之砂質壤土，構造大塊狀，結構略堅實，通透性中等，有機質少量(3.4%,) pH 6.5。

C_{12} 68—100公分：棕色 (10yR5/3乾) 至暗棕色 (10yR3/3 濕) 夾紅綉條紋之砂質壤土，構造段狀有機質(4.3%)，餘與上層相同。

D 100公分以下：安山岩質凝灰集塊岩。

上兩剖面一化育於傾斜林地上，另一化育於平緩草地上，前者化育正常，惟未成熟，僅具A層，其下卽爲半風化之母質層，後者剖面之表層似曾經堆積覆蓋，爲一不正常土壤之剖面，化育亦未成熟，從土壤之顏色至易鑑別，其第一第二層係外來之覆蓋堆積而成，爲一重疊之剖面，亦卽原緩坡地之土壤，可從第三層開始，故稱爲 A_{11} 層，第四層爲 A_{12} 層，其下爲 C_1, C_2 層，而覆蓋其上之剖面，則稱爲 A'_{11} 與 A'_{12} 層。

就陽明山之氣候環境，陳正祥氏根據桑士偉氏氣候分類法修訂屬溫帶重濕氣候(17)，見表二，在此重濕潤環境下，土壤滲濾淋洗强盛，養分至易流失，尤其可溶性鹽基，土壤應屬强酸性，微細土粒至易積聚於下層，此在第一剖面之性質尙爲接近，惟土粒之下移並非明顯，尤以第二剖面爲然，且反應亦未見其下層淋尖强烈，抑留存不少鹽基，而呈微酸性反應；兩剖面均非化育成熟之土壤，氣候對該土壤影響似不重要。

表二 陽明山及其鄰近之氣候型比較

Table 2. Comparison of the climatic type of Ying-ming-shan and its near neightbor towns

地點	需水量	夏季所需之%	降水量	剩水量	缺水量	剩水對需水%	缺水對需水%	濕潤指數	氣候型
竹子湖	80.7	41.8	543.4	453.7	0	505.7	0	505.7	AB'_3ra'
淡水	116.2	43.0	199.0	82.8	0	71.3	0	71.3	$B_3A'ra'$
陽明山	100.7	44.2	329.7	229.0	0	227.4	0	227.4	$AB_4'ra'$
基隆	112.7	43.5	304.2	191.5	0	169.9	0	169.9	$AB_4'ra'$
臺北	113.6	43.6	210.3	96.7	0	85.1	0	85.1	$B_4B_4'ra'$
宜蘭	112.7	42.2	274.7	102.0	0	143.7	0	143.7	AB'_4ra'

二、物理性分析結果

表三　代表剖面各土層之主要物理性質

Table 3. Major Physical properties of the representative soil Profiles

剖面號 Profile No.	層次 Horizon	厚度 Depth cm	機械組成% Mechanical composition (soil particles less than 2mm) Coarse sand 2-0.2 mm	Fine sand 0.2-0.02 mm	Silt 0.02-0.002 mm	Clay <0.002 mm	質地名稱 Texture name	容積重 Volume weight gms/c.c.	眞比重 Specific grawity gms/c.c.	孔隙率 Porosity %	Silt/Clay
A	A_{11}	0-25	8.72	52.14	37.46	9.75	S.L.	0.92	2.58	64.7	3.82
	A_{12}	25-70	9.42	48.58	33.25	8.00	S.L.	1.10	2.54	57.4	4.16
	C	70-110	11.42	57.40	12.83	16.73	S.C.L.	1.06	2.60	59.3	0.76
B	A'_{11}	0-16	21.46	41.33	26.70	8.10	S.L.	1.04	2.75	62.1	3.30
	A'_{12}	16-23	19.08	48.14	23.50	7.20	S.L.	1.14	2.67	57.3	3.26
	A_{11}	23-42	24.06	47.13	20.40	4.80	S.L.	1.08	2.59	58.3	4.25
	A_{12}	42-49	14.31	48.80	24.50	6.10	S.L.	1.14	2.58	55.9	4.03
	C_1	49-68	20.23	41.68	21.00	1.80	S.L.	1.34	2.54	47.3	13.90
	C_2	68-100	32.54	43.72	21.10	1.80	S.L.	1.36	2.75	44.4	11.69

1. 機械組成——→吸管法(4)。
2. 眞比重——水置換法(3)。
3. 容積比重——石臘塊法(5)。
4. 孔隙率：由眞比重及容積比重計算求得。

由表三之主要物理性質表示陽明山之火山灰土壤之粘粒含量不高，多在10%以下，而以細砂粒爲多，約爲50%左右，至坋粒則在30%左右，至於坋粒與粘粒之比率爲4左右，容積比重土壤自0.92—1.14，母質則自 1.06—1.36，眞比重自 2.54—2.75，孔隙率土壤自 55.9—64.7%，母質自47.3—59.3%，凡此數字與日本之 Ando soils 或爪哇者相較，雖未盡符合，但具低容積比重，孔隙率高，質地輕，團粒構造，通透性良好，則其物理性與 Ando soils 至爲接近。

三、化學性分析結果：見表四、表五、表六及表七。

表四　代表剖面主要化學性質

Table 4. Major chemical properties of the representativs soil Profiles

剖面號 Profile No.	層次 Horizon	厚度 Depth cm	pH	有機質 Organic matter %	有機炭 Organic carbon %	有機氮 Organic N %	C/N	鹽基置換性 Base exchange me/100 鹽基置換能量 Base exchange capacity	置換性鹽基總量 Totl exchangeable Base	置換性氫 Exchangeable hydrogen	不飽和% Base unsaturation
A	A_{11}	0-25	4.8	17.48	10.14	0.47	21.6	31.80	12.80	19.00	59.75
	A_{12}	25-70	4.8	11.06	6.42	0.28	22.9	29.75	12.50	17.25	57.98
	C	70-110	5.0	3.89	2.26	0.20	11.3	31.10	10.00	21.10	67.84
B	A'_{11}	0-16	5.9	8.36	4.85	0.37	13.1	24.85	13.10	11.75	47.28
	A'_{12}	16-23	5.8	6.40	3.71	0.28	13.3	24.95	16.25	8.70	34.86
	A_{11}	23-42	6.4	11.55	6.70	0.29	23.1	31.20	22.00	9.20	29.48
	A_{12}	42-49	6.7	5.53	3.21	0.17	18.8	24.10	15.80	8.50	35.26
	C_1	49-68	6.5	3.35	1.94	0.12	16.2	18.30	11.00	7.30	39.89
	C_2	68-100	6.5	4.28	2.18	0.19	13.0	19.90	11.75	8.15	40.95

*p*H 玻璃電極法，有機質 walkley 氏法，全氮量 kjeldahl. 氏法(7)，鹽基置換 Brown 氏法(2)。

自表四知主要化學分析結果，化育於傾斜山坡林地之剖面呈弱酸性反應，具豐富有機質，爲11—17%，化育於平緩草地者，則呈中酸至微酸性反應，有機質多在10%以下，C/N比率兩剖面均在13—23間，陽離子置換性質，交換能量傾斜山坡林地剖面爲 30 m.e./100g 左右，又平緩草地之剖面範圍較寬，自 18.3—31.2 m.e/100g，就不飽和度言，傾斜林地之剖面不飽和度較高，約占60%，平緩草地者不飽和度較低，自 30—40%間，上列各項之數字，如鹽基置換能量，*p*H 及鹽基飽和度，則與爪哇 Indonesia 之 Ando soils 至爲接近，而 C/N 比率與有機質含量，則頗符合日本之棕色火山灰土。

表五　代表剖面粘土部分之化學組成

Table 5. Chemical composition of the clay fraction of the representative soil profiles

剖面號 Profile No.	層次 Horizon	厚度 Depth cm	SiO_2 %	Al_2O_3 %	Fe_2O_3 %	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
A	A_{11}	0–25	39.86	46.71	12.72	1.4	1.2
	A_{12}	25–70	41.65	45.95	10.70	1.5	1.3
	C	70–110	35.24	57.22	8.29	1.0	0.9
B	A'_{11}	0–16	34.60	49.60	15.50	1.2	1.0
	A'_{12}	16–23	37.88	46.46	13.68	1.4	1.2
	A_{11}	23–42	32.43	43.52	14.07	1.3	1.1
	A_{12}	42–49	39.46	43.71	10.78	1.5	1.3
	C_1	49–68	37.90	55.22	12.67	1.2	1.0
	C_2	68–100	42.62	49.51	9.55	1.5	1.3

表內各項分析方法見參考文獻(7)

粘粒部分之組成，以氧化鋁爲最高，爲43—57%，二氧化矽次之，自32—42%，亦卽以氧化鋁與二氧化矽爲顯，氧化鐵則爲8.3—15.5%尤以母質層之比例爲較低，計算 Sa 與矽之氫化物比率，則前者爲 1.0—1.5，後者爲0.9—1.3，此項結果與爪哇 Indonesia 之 Ando soils 數字相接近。

表六　代表剖面之土壤全量分析表

Table 6. Total analy sis of the soil of the representative soil profiles (ignited basis %)

剖面號 Profile No.	層次 Horizn	厚度 Depth cm	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Total	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
A	A_{11}	0–25	63.21	19.00	6.36	1.00	5.40	2.37	0.18	0.13	97.65	5.66	4.66
	A_{12}	25–70	63.21	19.76	7.80	0.80	5.81	1.61	0.19	0.10	99.28	5.66	4.42
	C	70–110	65.65	17.58	5.84	1.15	5.96	2.37	0.21	0.19	98.95	6.32	5.24
B	A_{11}	0–16	64.89	16.15	6.26	1.32	4.74	4.15	0.20	0.13	97.84	6.83	5.48
	A_{12}	16–23	67.14	15.01	5.72	1.25	4.60	4.38	0.19	0.12	98.41	7.57	6.10
	A_{11}	23–42	66.75	16.88	5.96	1.25	4.76	3.01	0.20	0.08	98.89	6.72	5.48
	C_{12}	42–49	66.65	15.86	6.02	1.10	4.97	2.37	0.22	0.07	97.26	7.14	5.77
	C_1	49–68	63.64	20.14	6.26	1.10	5.81	2.37	0.24	0.12	99.68	5.48	4.49
	C_2	68–100	58.38	25.80	6.08	1.10	4.63	2.37	0.10	0.12	99.56	2.84	3.28

表內各項分析方法見參考文獻(7)

全量分析結果，顯示 SiO_2 含量高，Al_2O_3 次之，CaO 亦相當豐富，幾與 Fe_2O_3 含量相近，

mgO 亦有高達4%，此爲本土壤之特性，該土壤之暗黑色與其所含之鈣，鎂量及有機質含量豐富有關，比對表七有效性鈣鎂量，則全量鈣鎂雖高，對植物之有效性不高此與日本之火山灰土之特性相同。

表七　代表剖面之有效養分分析表（公斤/公頃）

Table 7. Available nutrotion analysis of the represenative soil profiles (Kg/ha)

剖面號 Profile No.	層次 Horizon	厚度 Depth cm	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
A	A_{11}	0–25	127	362	1411.5	65.0
	A_{13}	25–70	53	362	627.4	49.4
	C	70–110	64	362	1254.7	31.2
B	A'_{11}	0–16	137	295	2340.0	301.6
	A'_{12}	16–23	153	200	2730.0	254.8
	A_{11}	23–42	212	157	3136.7	228.8
	A_{12}	42–49	132	203	2860.0	202.8
	C_1	49–68	69	200	1300.0	65.0
	C_2	68–100	77	230	2340.0	325.0

表內分析方法見參考文獻(1,7)

由表七知有效磷鉀含量均頗豐富，有效鈣鎂含量中等以上，由表四觀之，有機質含量與全氮量亦不低，則二剖面之三要素有效含量均豐富，自物理性質言之，具團粒，易通透，而質地爲砂壤土，不論物理性與化學性均屬肥力優良之土壤，對土壤之利用言，範圍至爲廣泛，集約之園藝事業至爲適宜。

四、結論與摘要

陽明山黑色土壤頗爲普遍，由安山岩生成與日本之火山灰土性質接近，本研究着重其理化性質研究，以爲該土壤之生成及實用之研討，選取二代表剖面分別進行，結果如下：

1. 就剖面形態與理化性分析結果，兩代表剖面各僅有A C層，均非化育成熟之土壤。

2. 化育於傾斜林地之剖面A，爲一原生之未成熟之土壤，化育於緩坡平地之剖面B，係曾經覆蓋，爲一重疊之未成熟剖面。

3. 物理性分析結果，具低容積比重，高孔隙率，質地輕，構造團粒，通透性良好等，與日本之火山灰土 (Ando Soils) 之物理性至爲接近。

4. 化學性分析結果：具豐富之有機質，頗與日本之棕色火山灰土符合，陽離子交換能量，鹽基飽和度，C/N 比率與粘土部分之組成，Sa 值與 SiO_2/R_2O_3 比率等，則與爪哇 Indonesia 之 Ando soils 較接近。

5. 陽明山之黑色土各項理化特性與日本或爪哇之 Ando soils 相近，但母質並非火山灰，而爲安山岩或安山凝灰岩，與本省東臺灣之黑色土，或北部玄武岩之黑色土，或南部之黑色石灰土之理化性均有不同，筆者認爲稱應之爲黑色安山岩土。

6. 就土壤肥力言之，本土壤物理性質優良，化學性如有機質豐富，有效磷、鉀均高，有效鈣及鎂中等以上，爲一肥力高之土壤，利用範圍廣泛，集約之園藝事業，尤爲適當。

參考文獻

1. Bray, R.H. 1948 Correlation fo soil test with crop response to added fertilizer & with fertilizer requirements. Diagnosis techniques for soils & crops.
2. Brown, I.C. 1943 A rapid method of determining exchangeable hydrogen and total exchangeable base of soils. Soil Science 56: 333-359.
3. Day, P.R. & Bodman, G.B. 1950 Laboratory manual in soil science 100. University of

California Press.
4. Day, P.R. 1957 Laboratory manual in soil science 102 L. University of California Press.
5. Day, P.R. 1960 Laboratory manual in soil science 100. University of California Press.
6. Dudah, R. & Soepraptohardjo 1960 Some consideration on the genetic relationship between latosols and andosols in Java. Transaction of 7th International congress of soil. Science Vol. IV. p. 229-234.
7. Jackson, M.L. 1958 Soil chemical analysis.
8. Tomas, E.R. 1957 Reconnaissance soil survey of Japan. National Resonrces Section Report No. 110-I.
9. Leung, K.W. & Chen, C.C. 1957 Soil of Taiwan. Jour. of Agri. of China New series 20: 1-26.
10. 朱惠民等 花蓮縣之土壤（未印本）。
11. 曾浴沂 臺東縣之土壤（未印本）。
12. 梁鉅榮等 1951 臺南縣之土壤農試所報告第六號。
13. 梁鉅榮等 1954 屏東縣之土壤農試所報告等十四號。
14. 梁鉅榮等 臺北縣之土壤（未印本）。
15. 朱惠民 1962 東臺灣黑色土之理化性狀農業研究第十一卷四期。
16. 朱惠民 1967 玄武岩黑土與黑色石灰土理化性質之比較。
17. 陳正祥 1957 氣候之分類與分區。

A STUDY ON THE PHYSICAL & CHEMICAL PROPERTIES OF ANDO SOILS IN YUNGMINGSHAN

By

LAI. CHING-YUAN & LEUNG KU-WING

SUMMARY

Black colour soils are found in Yungmingshan and derived from andestite, their properties are Similar to Ando soils of Japan. This study emphasize on their physico-chemical properties and with a discussion on their genesis and practicle utilization. Two soil profiles were collected and analysised. The reslut may be summarized as follow:

1. There are only A and C horizons base on the morphology and physico-chemical properties, therefore, these two soil porfiles are immature soils and one of them is a burried soils.

2. Physical properties of these soils are presented in table 3, they are low in volume wieght, high in porosity, light texture, granular structure and with rapid permeability.

3. Chemical properties are shown in Table 4, 5, 6, and 7 they are rich in organic matter, calcium and magnesium, high C/N ratio, cation exchange capacity is not high, low base saturation and the sa value and silica-sesquioxide ratio of the clay fraction are all low.

4. Base on the properties mention above, they are very similar with the Ando soils of Japan or Indonesia Java. But different from Black colour soils in Eastern Taiwan, black soils derived from basalt in the North and Rendzina in the South. That may be called as black color soils of andesite.

5. These soils have good physical properties and chemical properties such as with plenty of organic matter, high is available P_2O, K_2O, CaO and MgO. So they are high fertility soils and may be utilized intensively and suitable for intensive horticulture.