

西双版纳允景洪地区

土壤調查報告

中国科学院云南热带生物資源綜合考察队畜牧組

元景洪地区土壤調查報告(野外初稿)

~~~~~中国科学院云南热带生物資源綜合考察队土壤組~~~~~

<1958年11月20日>

我們在元景洪地区进行了五天的工作，曾到国营景洪农场第一、五和第七生产队，西双版纳自治州农场第一、二和第四生产队。同时还到景洪人民公社曼金那附近进行了农业访问和野外观察。由于工作时间短，所調查的范围有限，因此，对整个元景洪地区的土壤和农业利用情况是不多，仅将这次調查的情况整理如下以供参考。

## 一、土壤分布及土壤性态

元景洪地区分布有砖红壤化土，热带草甸土，红壤性草甸森林土，沼泽土和水积土等五个类型。

砖红壤化土主要分布在坝区周围的丘陵山地及微起伏的40米平地，海拔600米到1000米为其主要高度；热带草甸土及热带沼泽土分布在河漫滩及局部地形低洼，地下位在50厘米以上的地方。热带草甸土的地下水位一般在1—2米以内，草甸土经开垦利用，种植水稻后，则发育成水稻土；水稻土主要分布在平坦的20米平地及河漫滩地，为元景洪坝区的主要农业土壤。

现将各类型土壤的性态及农业生产特性，分述如下：

(一)、发育于花岗岩及变质岩的中量有机质薄层森林砖红壤化土：该土分布于元景洪坝区的西、西北丘陵山地（即景洪农场的第五、七队）海拔700—1000米，母质为花岗岩、变质岩及紫红色砂页岩。植被为常绿阔叶林、竹林。林下有禾本科高草，蕨类草、蕨类等。由于森林破坏和开垦利用，目前主要为竹林，灌木林及蕨类草丛。土壤受到一定的侵蚀，其土壤有以下几种变异：

1. 中量有机质薄层草地砖红壤化土：分布于海拔50米以上的低山顶上。过去为常绿阔叶林，由于砍伐森林烧荒开垦，原有植被破坏，目前为禾本科高草（白茅、芒、棕叶茅）及蕨类草。土壤遭到一定程度的侵蚀，土层中等至1米上下。

## 2. 少量有机质粗骨耕型砖红壤化土:

与上一种变异分布在同一高度, 但坡度比较大 ( $30^{\circ}$  以上), 由于开垦利用不当, 土壤冲刷严重, 基岩裸露, 土层浅薄, 一般仅有  $10 \sim 20$  厘米, 表土有机质层均被冲走, 只剩心土, 肥力较低, 目前不应开垦, 应迅速恢复森林。

## 3. 少量有机质厚层草地砖红壤化土:

分布位置较前二个变异为低, 海拔  $600 \sim 700$  米, 由于老风化壳很厚在  $1.5 \sim 2$  米以上, 森林破坏后, 均生长象机草以及灌木, 在作好水土保持条件下, 可利用来种植橡胶、咖啡等热带植物。

兹将国营景洪农场第五队所观察的剖面, 叙述如下:

剖面在五队队部西北约一里处, 植被为竹林, 间生乔木树林, 林下坡为禾本科、山芝麻草类, 地面覆盖为  $80\%$ , 坡向  $N 80^{\circ} W$ , 坡度  $28^{\circ}$ , 海拔  $720 m$ , 母质为花岗岩风化物。

A  $0-5 cm$  灰黑色中壤土: 核粒结构, 疏松稍润, 竹根很多, 颜色向下层过渡不太明显,  $PH 6.5$ 。

AB  $5-20 cm$ , 暗灰棕色, 中壤土, 核状结构, 土壤紧实干燥, 竹根密结,  $PH 6.2$ 。

B<sub>1</sub>  $20-36 cm$  灰棕色中壤土, 小核结构, 土壤紧实干燥, 有石英粒, 有机质少, 竹根较少,  $PH 6.2$ 。这层向 B<sub>2</sub> 层过渡明显。

B<sub>2</sub>  $36-61 cm$ , 棕色重壤土, 块状结构, 土壤紧实、稍润, 清楚地看到石英粒有铁质沉积在结构表面, 植物根很少,  $PH 6.0$ 。

B<sub>c</sub>  $61-110 cm$ , 红棕色, 重壤土, 润, 结构不明显, 受植物影响小, 为母质层  $PH 6.0$ 。

以上所述, 可知该土为优良, 表层有机较多 (由于过去受森林的影响有  $20 cm$  以上的有机质层, 土层深厚, 表土质地为中壤至重壤土, 核粒至小块结构, 透水、保水、保肥力强, 天然肥力较高, 但因坡度大, 不便于栽培农作物, 可利用种植橡胶和咖啡。利用时应特别注意土壤要盖和山顶留水混林, 防止开垦利用后, 心土暴露及土壤侵蚀

的发展而致肥力急剧降低。

## (二). 发育于河流冲积物上的中量有机质水化砖红壤化土:

分布于微起伏的第四纪冲积地, 海拔 550~600 m。由于侵蚀的结果, 地已切割成为微起伏的丘陵地形, 相对高度在 10~20 米, 坡度在 10° 以下, 一般为 3~5°, 最大不超过 15°, 植被为竹林、灌木林。土壤呈棕黄色, 土层疏松、深厚, 质地轻壤至中壤。母质为第四纪粉砂质, 河流冲积物。由于地形平坦, 水分条件好, 土壤水化而呈棕黄色, 故称水化砖红壤化土。该土开垦利用不合理时, 有机质分解, 颜色变黄、土壤变紧, 水分含量降低, 结构变坏, 肥力下降, 生成耕型水化砖红壤化土。

在西双版纳自治州农场第二队部北面 150 m 处观察的剖面, 可作为例子叙述如下:

植被为灌木林, 目前已开垦种植豌豆, 地面微有起伏, 高差在 1 米以内, 低洼地方, 水分条件好, 有机质积累较多, 土壤呈灰棕色, 相对地形较高之处, 水分较少, 土色略偏红, 有机质积累少, 一般在平缓的地方。

A 0-15 cm 灰棕色 (带黄) 轻壤土, 稍润, 粒状夹小块结构, 疏松, pH 5.5

B<sub>1</sub> 15-41 cm 黄棕色轻壤土, 润, 小块状结构, 松, pH 5.3.

B<sub>2</sub> 41-75 cm 棕色, 轻壤土, 润, 块状结构, 较紧, pH 5.0

B<sub>c</sub> 75-100 cm 棕色 (带黄) 轻壤土, 润, 有软铁子, 受植物影响小, 紧实。

全剖面颜色均一呈黄棕色, 疏松, 润湿, 结构良好, 质地为轻壤土, 肥力高, 宜种植棉麻、甘蔗等经济作物, 由于地形平坦, 易于引水灌溉, 可开为水田, 种植水稻。

## (三). 发育于近代河流冲积物上中量有机质厚层红壤性草甸森林土:

分布于澜沧江、流沙河两岸的冲积地, 植被为栽培铁力木林, 土壤呈灰棕色带紫, 微碱性反应, 目前还受澜沧江、流沙河石灰性及中性

洪水泛滥。土壤呈中性和微碱性反应。这类土壤过去称为石灰性冲积土，由于它过去受草甸化作用，以后生长森林后上层深受森林的影响，经过长期的淋溶作用，逐渐向地带性土壤发育，故称为红壤性草甸森林土。

在受冲以东距汇滄江 50m 的铁刀木林下。铁刀木高 7-8 米，萌生林，下有紫铁器机草和蕨类植物，地表有 2cm 厚的落叶，其剖面性态如下：

0-11cm, 淡棕色带紫，重粘壤土，稍松，团块至块状结构，有蚯蚓，有微石灰性反应， $PH 7.48$ 。

11-28cm, 淡棕色带紫，重粘壤土，微稍紧，略呈沉积层次， $PH 7.6$ 。

28-58cm, 淡棕色，轻粘土，沉积层次很明显，稍紧，石灰性反应较强， $PH 7.73$ 。

58-85cm, 淡棕带紫，中粘土，轻块状结构稍紧，石灰性反应很弱， $PH 7.2$ 。

85-125cm, 淡棕带紫，轻粘土，稍紧，略呈沉积层次，有石灰反应， $PH 7.6$ 。

根据分析结果，有机质含量为 1.03-2.85%，全 N 0.10-0.19%，C:N 为 5.9-8.7。

该土的成土过程时间较短，土壤受冲积层次影响大，土层发育不明显，淋溶淀积作用不显著，结构良好，质地轻壤至粘土都有，肥力中等。

由于地形平坦，可利用种植果树及棉花甘作物；在铁刀林下也可种咖啡。

(四) 发育于河流冲积物上的强度潜育性草甸土：

分布于 20m 以下的碟形洼地，雨季积水，植被为湿生草本植物，由于季节性的水分的变化，土壤潜育现象严重，心土有大量的铁锰结核，底土有排水不良的现象。

其剖面形态如下：

A 0-20 cm, 棕色带灰, 中壤土, 稍润, 小块结构, 沿根孔有锈纹, 稍松, PH 5.8.

G 20-30 cm, 淡灰白色, 重壤土有锈纹, 稍润, 紧, 块状结构, PH 6.2.

P 30-50 黄棕色, 重壤土, 有锈斑纹, 灰白色斑块, 粉砂重壤土, 稍润, 紧, PH 7.0.

W 50-90 cm, 黄棕色, 有多量的铁子, 粉砂轻粘土, PH 7.0.

该土分布位置低洼, 雨季积水成沼泽, 土壤发生潜育现象, 铁锰向下淋溶, 于季干燥, 铁锰氧化堆积, 而形成铁锰结核层。这层距表土 50 cm, 影响植物根部的生长较小。更由地形平坦开垦为水田种植水稻, 不宜栽种杂类。

(五) 发育于河流冲积物上薄耕作层轻壤质轻度潜育性水稻土：

分布于龙景洪县金那面的低地上, 部位较强度潜育性水稻土为高。

其剖面如下：

A' 0-11 cm, 棕灰色轻壤土, 沿根孔有锈纹锈斑, 稍粒软, PH 5.5.

P<sub>1</sub> 11-23 cm, 同上, 极坚实, 为犁底镇压生成的犁底层, PH 6.0.

P<sub>2</sub> 23-45 cm, 棕黄色, 轻壤土, 稍松, 小核块结构, PH 6.3

W<sub>2</sub> 45-120 cm, 灰棕色轻壤土, 有铁锰结核, PH 6.6

该土壤质地轻壤至中壤, 淋溶淀积不显著。剖面肥力较高, 潜育层在 45 cm 以下, 对水稻生长影响不大。由于耕作层浅仅 11-15 cm, 不够水稻生长需要, 应加深耕作层, 大量施用有机肥料, 可种植双季稻和稻棉轮作, 提高复种指数, 增加单位面积产量。

(六) 发育于河流冲积物上薄耕作层强度潜育性水稻土。在龙景洪西南 1 公里处观察一剖面。

其剖面性态如下：

A' 0-11 厘米, 为灰黄棕色耕作层, 沿根孔有锈纹, 紧实, 多根

乳，中壤土， $PH 6.5$ 。

$P 11-34\text{ cm}$ ，为灰黄棕色，有黄斑及铁锈结核，有不明显的小核块结构。犁高层厚  $8\text{ cm}$ ，极为紧实。 $34\text{ 厘米}$ 外发现小卵石。 $PH 6.5$

$W_1 34-70\text{ cm}$ ，黄棕色粘土，有大量的铁锈子，大小约为  $0.5-1\text{ cm}$  左右，小核块结构， $PH 7.0$ 。

$W_2 70-100\text{ cm}$ ，灰白色粘土，小核块结构，土壤极为紧实， $86\text{ cm}$  以下黄色斑块较多， $PH 7.2$ 。

该土潜育严重，养分贫乏，应施用大量的有机肥料，结合深耕，加深耕作层。深耕时应注意勿将心土中的铁子层翻到地表。可深耕至  $1\text{ 尺}$ ，这样可避免翻起铁子层。这种深度潜育性水稻土，除种一季水稻外冬季可种豌豆及绿肥作物。

除上述两种分种面积大的潜育性水稻土外，还有小面积分布的潜性水稻土。分布于微起伏低地的地形低洼部分，因受侧凹地下水的影响，土壤发生潜育作用而生成潜育性水稻土。此类水稻土一般不易排水，不宜种植棉花。可利用来种植芋头蔬菜等。

从以上情况来看，这带土壤一般土层比较深厚，只在山地有薄层和粗骨土。山地和丘陵地的土壤都是微酸性。沿滄江、流沙河两岸低地的土壤，都是因受石灰性冲积母质的影响，土壤偏中性和微碱性。土壤质地除河岸附近质地较砂以外，一般均为壤土，粘土不多。

水稻土主要是潜育性水稻土，一般耕作层浅薄，大都缺乏有机质和磷素。

## 二、土地利用问题

龙景洪坝子有大面积的水稻土，最近已成立人民公社，为集体农民所利用。坝地四周的低地和丘陵地的土地全部属于国营农场和试验场所有，同前已开垦了一部分土地来栽种橡胶和咖啡。还有一些荒地也将逐年扩大，为农场栽种橡胶、咖啡之用。海拔  $800\text{ 米}$  以上的山地过去为傣族刀耕火种栽种了一些旱稻和棉麻，后来植被大部破坏，同前残留另垦的竹林和草地，土壤侵蚀严重，虽然属于荒山，但不

进行开垦。

针对目前情况，本区的土地利用问题，是应该进行全面规划。根据我们初步观察，结合目前开垦利用上存在的一些问题，提供今后开垦利用土地的参考。

### (一). 关于开垦问题：

过带丘陵地区的土壤，在森林植被下，土壤的肥力高，有机质可达25cm，而竹林下的土壤，虽然不如林地好，但尚有一层暗灰棕色的表土层。可是当开垦利用不当时，土壤表层很容易被侵蚀，最重者甚至心土全部裸露。目前国营农场对新开荒的地，凡属丘陵地区都规定必须开梯田，对于过去已栽种的橡胶地，也正逐步开梯田，这种措施是非常必要的。

我们主要洪农场一队看到有些土地，过去开垦种橡胶时，是顺坡开带栽种，土壤已有了强度片蚀。现在所开的梯田是顺坡似阡陌式的开等高梯田，这样做非常费工，每个梯田之间不能连成一片，若坡度在 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 的丘陵地，雨季时地表径流仍然会顺梯田而下，同时以应管理胶树也不便。像这样类型的坡度，我们认为应逐步把梯田连成等高，等高行之间的草地生度盖作物没有解决之前，不要完全刮光，特别是在旱季时，土壤水分大量的蒸发，对胶苗生长亦有很大影响。

另一种情况是在五队发现的，这一带的地形比较陡，坡度一般都超过 $30^{\circ}$ 过去定植橡胶时，虽然没有顺坡建植，而是採用环山等高栽植，由于定植时技术掌握不够好，行距宽狭不一，目前开梯田也有困难，因坡度太陡，开梯田后上层梯田的土壤已盖到下一层的梯田，梯田的坡度也在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 以上，由于这样梯田的宽度也不能按上技术措施的规定，一般都太狭，有些地方胶行却在坡田的边缘，距梯壁仅50cm，因梯壁边缘水分少，胶根发育只得向内发育，对胶树根系也有影响，同时在这种陡的坡度上，採用这种方式开垦梯田，将来可能在梯壁上会造成沟蚀和崩塌现象，特别是在花岗岩上发育的土壤，可能性更大。

因此，我们建议在 $35^{\circ}$ 以上的丘陵，除保留坡顶块状林以外，可

以結合挖些環山溝和品字溝，若在這類丘陵地栽種橡膠時，應採用開墾梯田辦法，不要全面開環山梯田，在腰穴四周，經常除草，周圍還是保留覆蓋或種上覆蓋植物，在 $10^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 的丘陵地，一律開梯田，梯寬最好不小於4m深度，一般不應超過土層厚度的 $\frac{2}{3}$ ， $10^{\circ}$ 以下的坡度可開成傾斜或斜坡梯帶，帶間保留草帶或種上其他覆蓋，在第一至二年可以考慮栽種間作，在緩坡或凹地的頂部，坡度僅 $1\sim 2^{\circ}$ 則不必費工開梯田，只要注意除草保留行間覆蓋就行，目前有些地方，卻把這些地區良好的表土除去，修築成梯埂，心土却暴露在地面，經過長期的日晒雨淋，便將會形成核粒狀的堅硬的小土塊，以後栽種覆蓋更困難，土壤的保水保肥力更差，開梯田的主要目的是保持水土，若開墾不當，不但沒有起着应有的作用，反而增加了地面濕度減少了土壤的水分，這是很不合算的。

在開梯田的同時，應結合開排水蓄水溝，坡頂可開環山截水溝，而各梯間則開橫直蓄水坑，這樣可以防止地面逕流，同時也可以含蓄水分，蓄水坑不單蓄水，同時可接合利用作為秋肥坑。

一般在丘陵地區風化殼比較深厚，有發育於花崗岩風化物和砂頁岩風化物上風化物結構比較疏鬆的因質發育的土壤，甚至可以保留林地，以避免開墾後土壤的崩坍現象。

今後這個地區還有大面積的荒地需要開墾，為了避免開墾不當，而引起的損失，我們建議開墾前必需按照 $1/10000$ 地形圖和土壤圖進行規劃設計，按照不同的地貌土壤情況設計合理的梯田，目前個別農場雖然也有土壤圖，但還需要進行一些補充，在土壤圖上必須反映出土層厚度，因質性質，土壤侵蝕土壤質地和地面坡度等性質，在開梯田時，首先按照以上情況擬定開墾梯田措施圖，按照要求進行施工。

開墾後土壤的保水保肥問題特別重要，根據我們最近兩次的考察，認為這地區森林植被下的土壤肥力是很高，比華南其他地區及江西一帶的大面積紅壤荒地肥力高，這是非常可貴的，問題在於今後如何保持土壤肥力不斷提高，肥力供土壤經開荒利用後，肥力向不斷提高的

方向发展。在这一带地区的丘陵地区，东北坡与西南坡土壤的水分也有很大差异，根据在同一丘陵田质植被下，同一时间、阴阳坡的水分测定，东北坡表土4.90%，心土7.12%，西南坡则为10.30% 11.60%，这说明坡向与土壤的关系，同样会影响土壤有机质分解速度，所以在拟定技术措施、灌溉施肥和培育管理等都应考虑。农场在安排作物时不单考虑阴阳坡的关系，同时也可以考虑坡顶、坡中及坡脚的土壤水分物理性态的差异。

在山地一带坡度虽然比较少，而在山地边坡坡度可达15°以上，目前州农场有一部分土地利用栽种红薯波萝，必须注意等高开梯，不然在边坡一带雨水水分比较集中不久也将会造成沟蚀。

土壤开垦以后，特别是在橡胶咖啡幼苗期间，其根系还不能伸到底土层中吸收土壤中的水分和养分，覆盖植物的选择也很重要，目前场里主要是依靠毛蔓豆作覆盖，根据我们观察，毛蔓豆覆盖度大，表土层根系密集，对水土保持是有良好的效果，但其根系很浅，仅表层10cm，所以除此以外还可以考虑一些其他覆盖植物，根据过去海南岛区的观察，木豆的根系穿透力很强，特别集中在橡胶根系附近，可能与橡胶争夺水分和养分，而这一带旱季时木豆仍然会落叶对咖啡的遮阴作用不大，所以我们建议农场进行一些观察，是否以后还採用它作为咖啡遮荫树可以考虑。

## (二). 关于肥料问题：

本区的肥料资源是比较丰富，山坡上有大量野生绿肥和制造堆肥的材料，在山谷地区有不少埋藏煤炭。附近山区还有大量矿质肥泥，可以制造N肥。厩肥方面来说也比较丰富，平均牲畜数量，比内地有些省份还多。这些宝贵的肥泥，是我们今后增产的主要肥料资源，为了今后大面积提高产量，增加收穫指数，肥料的需要量将大大增加，所以必须摸清肥料资源，进行全县的肥泥普查，以群众性的方式查清肥泥，调查肥料种类貯藏和施用方法，广闢肥泥为明年农业大跃进做好准备。

今就不同的作物施肥问题进行一些讨论：

### 1. 橡胶的施肥：

目前提出要求橡胶2—3年割胶，对于橡胶的施肥是很重视，试验场和农场的一部份胶树为了提前割胶用勤施和多施速效性肥料（如人粪尿、硫酸亚、过磷酸钙）结合人工灌溉，这样做是有很大效果的，但在大面积栽培橡胶时，速效性肥料的来源就感不足，所以不应该单纯依靠以上几种肥料，必须大量试制土，化肥，因为胶树是多年生的木本植物，特别是在森林砍伐以后，土壤肥力很高，应该如何注意保持天然肥力，尽量以多施基肥为主，提高堆肥品质，解决肥料自给问题，在目前化肥还不足的情况下，应当有一部分速效性化学肥料，供农作物和经济作物需要。

另外，我们看见景洪农场施用磷矿作为基肥，把磷矿粉和飞机草和磷矿粉混在一起，施在橡胶树的附近，磷矿粉用土和灰泥压结成硬块，块状的与新鲜飞机草混施效果是不大的。特别是在旱季中在胶树附近开穴，放入40多斤飞机草所占的体积很大，飞机草干后即形成两个空穴，这样更增加了胶树根附近水分的蒸发。飞机草因易缺乏水分腐烂不了，同时场里所用的磷矿粉因雨水淋湿也结成硬块，也不能与有机质混合。我们希望它最好把磷矿粉压成粉状，再与绿肥（飞机草及其野生绿肥）混合堆制待腐熟之后再用；结合新造的梯田蓄米坑进行堆制。

使橡胶迅速生长，除有足够的肥料以外，必须有水分的保证，否则虽然施用大量肥料，但也起不了应有的效果。所以施肥时期上必须结合当地的气候条件。如果在旱季时，橡胶需要进行灌溉，可以结合施用一些液体肥料。目前农场企图在干冷季节时，用温水灌溉，促进胶树生长。据我们看来在这里冬季平均湿度远比海南高，冬季抑制胶树生长的主要矛盾，可能是干旱问题，希望能进行一些比较试验（用温水和冷水灌溉不同的处理）。

### (2). 甘蔗的施肥：

棉花是本省农业生产中的主要经济作物，必需保证丰产，使达到每亩1千斤的指标。同时还要大量进行丰产试验，创造卫星田。按照这样的要求棉花的肥料问题更大突出，目前我们可看到的棉花地施肥量还是很少，根据县委对59年棉花规定的施肥量还是不够的。

这里一般土壤普遍缺磷，棉花对于磷肥的要求很高，特别是幼苗期和开花现蕾时，更加需要。目前棉花试验场所用的棉花营养杯中没有配合一定量的磷肥。根据规划要求，在以后追肥中，只是在开花以后结合除虫喷射过磷酸钙溶液，这办法是很好的，不过单纯依靠根外追肥，解决磷肥是不够的，如每十天喷一次，共喷五次（每次二斤），则每亩施磷素1.8斤，宾川县前所社棉花丰产每亩皮棉201斤的经验每亩施用磷肥11.3斤。对比起来，虽然还不够。

我们同意县委规定的深耕与分层施肥的办法，希望多施基肥，结合以后灌溉中耕等措施，进行追肥，多施追肥的办法，特别是在这个地区，如何结合当地气候，掌握适时施肥是很重要的。有些人顾虑棉花多肥会徒长，这是不必顾虑的，问题在于我们如何进行合理施肥和掌握N、P、K肥料的比例，过去认为作物施肥有一定量的限度，过多就会徒长和倒伏。过去是没有掌握作物对肥料需要的比例。

在目前磷肥供应不足的情况下，我们认为对于棉花应该在幼苗期集中施用，这样一方面可以减少土壤中磷肥固定，同时也是经济利用磷肥。如果营养杯中一定要施混合磷肥，如果过磷酸钙不够，可以以骨粉代替。

今后我们栽种棉花土地的肥力也有不同，如山抛红土与坝地水田，土壤的肥力是不同的。应根据土壤的肥力和深耕的厚度，分别规定，不要千篇一律的规定同样的施肥量。

### (3) 水稻的施肥：

目前坝地的水田是具有一定的肥力，但从丰产和今后提高复种指数的要求来看，肥力还是不够的。目前肥力比较高的二等田，一般部分在村寨附近有污水灌溉管理比较好；大面积的二等田要多施有机

肥料。心土具有铁子结核的水田，除大量施用有机肥外，应多施磷肥。今后冬季水稻在水田栽种一部分绿肥作物通过施用一些矽矿质矽肥增加绿肥的产量，同时被绿肥吸收的有机矽以后供后作所用。

### 3. 轮作制问题：

我们对这里的情况不太熟悉，要提出一个切合当地实际情况的轮作制是很困难的。经过这次工作的农民学习，以及结合国家的任务和土壤性质提出几种轮作制以供参考：

#### (1) 水稻——水稻——冬作（蚕豆、豌豆等绿肥）

这种轮作制必需有水泥保证，土壤质地以重壤土为主，目前的一等田，都可以考虑采用。

#### (2) 棉花——棉花——花生（豌豆）

宜于中壤至轻质土壤，必须保证水分排灌便利。土壤酸度一般在6.5左右，若pH在5.5时，必须施用一定量的石灰，降低土壤的酸性，一般在20米的阡地。

应用这种轮作制，20年以后再以水稻为主的轮作。

#### (3) 水稻——棉花

这种方式一般在壤地水田，目前情况下是很可以达到此，必须有良好的排灌系统，栽种水稻以后，水分可以很快排去，土壤的质地以中壤至重壤质，每年栽种棉花时，土壤必须深耕，这样对以后栽种水稻也有利。

#### (4) 水稻——蚕豆（绿肥）

用这种方式利用土地是很不经济的，一般适于灌溉困难，目前土壤比较贫瘠的三等水田，但必须逐年施用有机肥料和进行耕作施肥改良土壤，不断地提高土壤肥力，逐步增加复种指数。

#### (5) 水稻——水稻——小麦

#### (6) 水稻——花生——小麦

#### (7) 蔬菜——水稻——蔬菜

(1-2年) (1-2年)

### (8) 甘蔗(1~2年)——水稻。

以上前四种轮作制是以水稻、棉花为主，是按照国家的任务来考虑。后四种是可按照土壤肥力和气候条件考虑安排进去。

### 4. 深耕问题

根据目前我们所观察的情况，这地区的水田耕作层一般都比较浅，一般都在3寸(10cm)左右。比较好的一等田耕作层也不超过15厘米，在耕作层以下犁底层不厚(在5~10cm)也不很坚硬。质地上下比较均匀，只有在河流两岸附近河漫滩上发育的水稻土下层偶见砂层，深耕后会造成漏水和漏肥。因此我们建议今年明春普行深耕。若栽种棉花要最少深耕至1.5尺，丰产地可深耕至1米至1.5米，栽种水稻者一等田最少深耕至1.5尺至2尺。二等田1.5尺，三等田最少1尺。

在深耕时必须结合分层施肥，不要把底土翻到上面，翻松底土时就可以施下基肥，若施用绿肥压青，最好把肥压在最下一层，使逐步分解后，使作物后期生长的需要。深耕翻土地的工具应大力推广绳索牵引法和改进多犁。

### 三、对今后开展土壤肥料方面工作意见：

#### 1. 统一领导全力协作：

目前当地的土壤干部很少，在农业大跃进的情况下，生产上存在的问题很多，农民利用土地的经验和技术也很丰富，土壤科必须及时赶上去，在某些问题上应对生产起指导作用。如这地区适宜怎样的耕作制比较适宜，各种土壤上所栽种的不同作物最适宜的施肥量和施肥时期怎样？土壤深耕以后将起什么变化？在这地区作物的深耕深度多少？将来实行棉棉轮作时，最适宜的灌溉定额是多少？一系列的问题都需要进行研究，在这地区有热带作物试验场，自治州农场，各国营农场以及农林学校、人民公社，其中有不少农业技术干部和有经验的老农，我们应该围绕以上的问题，结合搞卫星田进行试验研究，使得出更科学的农业耕作制度。

#### 2. 建立土壤肥料分析室：

以上许多问题的研究，必需有一定的设备条件进行系统研究，今后才能科学施用肥料。人民公社建立以后，农民要求土壤科学更加迫切。目前农场大面积开垦荒地和施用肥料各类土壤的肥力和肥料的质量也很难断定，单纯靠测定速效养分还是不能满足需要。自治州农场进行了一些肥料试验，由于缺乏分析数据，也很难知道棉花的需肥与土壤的关系。根据这种情况，西双版纳自治州完全必要设立一个完善的土壤肥料分析室。分析室建立以后要求能够分析大肥的全氮、磷、钾、有机质、酸度、代换量、碳铵钙和土壤一般物理性质、水分容量、孔隙度、机械组织等项目。分析室建立后可以解决当地的土壤肥料分析工作。至于分析干部的训练建议由省农科所统一训练，一批分析化验人员，同时可以与大勐龙科学院植物群落站取得技术上的协作。

### 3. 进行各种比较与试验：

目前自治州农场所进行的棉花肥料试验只偏重于N肥种类试验（如施用人粪尿、硫酸亚与不施肥的比较）其他对于P肥试验各种肥料的用量试验、施肥时期的试验，都应进行比较。

其他如深耕深度比较试验，轮作制试验和品种比较播种期比较——等都应系统进行，有些试验可以与人民公社一起共同在大田进行。

### 4. 进行全县土壤普查，填制全县 1/5万土壤图 人民公社国营农场 1/万土壤图，试验场 1/5000土壤图。

目前全县尚未有土壤图，个别农场虽然已制 1/万土壤图，但是还不完善，未能满足今后规划设计需要。因此首先应该着手准备地形图和分析室，为今后进行群众性普查作好准备，摸清土壤资源情况，才能按照土壤的肥力特性进行全面规划。

1958年11月23日写。