

中国园艺学会
一九六二——一九六三年年会
茶叶论文选集

中国园艺学会編

农业出版社

中国园艺学会一九六二——一九六三年年会

茶 叶 論 文 选 集

中国园艺学会編

农 业 出 版 社

中国园艺学会一九六二——一九六三年年会

茶 叶 论 文 选 集

中国园艺学会编

农 业 出 版 社 出 版

北京老铺局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144.1451

1965年6月北京制型

开本 787×1092毫米

1965年7月第一版

十六分之一

1965年7月北京第一次印刷

字数 233千字

印张 十一

印数 0,001—1,500册

定价 (科七)一元六角

目 录

1. 茶树南种北移与北种南迁·····陈兴琰(1)
2. 論茶园深耕·····李联标等(6)
3. 茶树播种前土地深翻試驗·····浙江省农业厅余杭茶叶試驗站(14)
4. 試論提高茶园土壤肥力·····林心炯等(26)
5. 茶树丰产的成果与措施·····沈丰年等(34)
6. 北川县西边茶采割技术調查报告·····何潜等(42)
7. 南江大叶种茶树产量和品质的鉴定报告·····江济和(52)
8. 論目前我国旧茶园的改造·····吕允福(56)
9. 茶树一些生物学特性的初步观察·····庄晓芳等(60)
10. 茶树新梢生长发育的生理变化·····庄雪嵐等(72)
11. 茶树叶面积的消长規律及其与茶叶产量形成关系的初步探討·····庄雪嵐等(88)
12. 茶树叶片内部結構的研究·····王鎮恒等(100)
13. 发酵的概念和茶叶发酵的实质·····王澤農(105)
14. 制茶“发酵”的概念与实质
——兼与王澤农同志商榷·····陈 橡(125)
15. 論茶单宁生物合成的基本途径·····阮宇成(135)
16. “屯綠”炒制的理論·····陈 橡(141)
17. 黑茶传统初制技术的研究·····陸松侯等(151)
18. 黑茶初制过程中主要生化成分变化的研究·····朱先明等(163)

茶树南种北移与北种南迁

陈 兴 琰

(湖南农学院)

我国茶树栽培历史悠久,数千年来,在自然选择和人工选择的双重作用下,从南到北,从热带到温带,蕴藏着极其丰富的茶树品种资源,为引种创造了有利条件。

解放以来,对茶树良种的需求十分迫切,各地进行了许多引种工作,其中引种较广泛的品种有:云南大叶种、祁门槠叶种、鸠坑大叶种、安化云台大叶种、乐昌白毫大叶种、福鼎大白茶、政和大白茶、饶平水仙及紫阳槠叶等等。

通过引种,许多地区获得了一些新的良种,在生产上起了很大的作用,如云南大叶种已在广东、四川等省部分地区大面积栽培;福建福安、浙江平阳已引种成功;湖南长沙也基本引种成功,并正在进一步研究和推广。据这些地区研究报告,引进的云南大叶种的产量和制成红茶后的质量,均超过了当地良种,在福建福安,引进后的产量比当地丰产良种福鼎大白茶增产 15.98%,品质亦超过了红茶良种政和大白茶(福建农业科学院茶叶研究所的研究报告)。各个地区其他品种的引种工作,也取得了不同程度的成果。

值得提出的是,在茶树南种北移和北种南迁的工作中,积累了不少的资料,已经可初步地从理论上和实践上概括出若干问题,有效地促进今后茶树育种工作。本文拟就个人近年来对湖南长沙地区引种云南大叶种和陕西紫阳槠叶种的研究所得,就这一方面问题提出个人看法,以供茶树育种工作者参考。

一、茶树原产地的气候条件与引种的关系

引种的最大限制因素是原产地的气候条件和土壤条件,远距离的引种更增加了引种上的不少困难。

云南大叶种是典型的南方茶树群体品种之一。它的经济特性是:芽叶肥壮,叶大而薄,生长期长,叶色淡绿,含鞣质高;制成红茶后,汤浓味厚,叶底红亮,以生产“滇红”著称,为我国质量双优的红茶品种之一。但因抗寒、抗旱以及抗高温能力较弱,生长地区局限于北纬 21° — 25° 之间的云南西南部的勐海、双江、临沧、凤庆等地。这些地区的气候条件,以勐海附近允景洪为例,一九五六年的最低月(一月)平均温度为 14.1°C ,最高月(七月)为 24.8°C ,年平均温度相差只有 10.7°C ;极端最低温是 5.2°C ,极端最高温是 33.6°C ,极端温差也只有 28.4°C 。

因此,从温度言,这个地区的全年气温变化是不大的,茶树可以全年生长(以平均温度 10°C 以上为标准)。年降水量是1,155毫米;五月至十月份属雨季,每月均在100毫米以上,半年間降水量达1,065.6毫米,占全年降水量的92%,而同期的相对湿度在87—91%,总云量均在9.0以上,温度也只有 $24-25^{\circ}\text{C}$,蒸发量只有737.7毫米,因而在这段时间,无论是光照、温度和雨量都是最适宜于茶树生长的;从十一月至翌年四月,每月的降水量一般只有20—30毫米,由于雨水少,茶树的生长远较雨季为慢。

紫阳櫟叶种是典型的北方茶树群体品种之一。它的经济特性是:芽叶较细,属中叶种类型,叶厚,生长期短,抗寒、抗旱力强,叶绿、含鞣质低,以生产高级绿茶“紫阳毛尖”出名。

这个品种原分布于北纬 $32^{\circ}-33^{\circ}$ 之间的陕西南部紫阳、安康等地。这些地区的气候条件,以安康为例,一九五六年的最低月(一月)平均温度为 1.0°C ,最高月(七月)平均温度为 27.1°C ,年平均温差达 26.1°C ,极端最低温是 -8.7°C ,极端最高温是 39.1°C ,极端温差达 47.8°C ,从温度言,这个地区的冬夏温差是大的,茶树生长期只有七个月,即由三月中旬至十一月上旬。年降水量是948.8毫米,从四月至九月属雨季,每月平均降水量均在90毫米左右或以上,半年間降水量达846.3毫米,占全年降水量的85%,而同期的相对湿度在76—81%,总云量在6.0—8.0之间,温度在 $17.0-27.0^{\circ}\text{C}$,蒸发量也只有807.7毫米。因而在这段期间,无论是光照、温度和雨量都能满足茶树的正常生长;从十月至翌年三月,由于低温、雨少和蒸发量大,茶树往往处在休眠状态。

我国茶区主要分布在秦岭山脉和淮河流域以南的酸性土类地区,云南大叶种处在分布地区的最南,而紫阳櫟叶种则处在分布地区的最北,均为我国优良的群体品种,其系统发育是完全不同的。

上述两个品种于一九五二年及一九五五年先后引至湖南长沙栽培,从目前生长情况看,基本上已获成功。长沙位于我国茶区的中部,自然条件界于云南和陕西之间。据一九五六年的气象资料记载:最低月(一月)平均温度是 3.0°C ,比同期云南的允景洪低 11.1°C ,比陕西的安康高 2.0°C ,最高月(七月)平均温度是 30.7°C ,比同期允景洪高 5.9°C ,比安康高 3.6°C ,而年平均温差则达 27.7°C ,比允景洪高 17°C ,比安康高 1.6°C ;极端最低温是 -6.6°C ,比允景洪低 11.8°C ,比安康高 2.1°C ,极端最高温是 38.7°C ,比同期允景洪高 4.1°C ,比安康低 0.4°C ,极端温差达 45.3°C ,比同期允景洪高 16.9°C ,比安康低 2.4°C 。因此长沙的温度适于茶树的生长时期,可从三月中旬至十一月中旬,比允景洪少四个多月,比安康多十来天。长沙降水量为1,243.1毫米,比同期允景洪多88毫米,比安康多294毫米。三至六月是雨季,每月平均降水量均在150毫米以上,四个月間降水量达873.8毫米,占全年降水量的78%,而同期的相对湿度在74—87%,总云量在7.2—8.8之间。温度除三月份是 10.0°C 外,其余三个月是 $17.6-28.3^{\circ}\text{C}$ 之间,蒸发量只有512.6毫米,因而在这段期间,除三月份气温略低外,其余无论是光照、温度和雨量都适宜于茶树生长。从七月至十一月間,尽管有足够的温度,但因雨量少,总云量低,蒸发量大,经常出现夏秋干旱,影响了茶树的生长。从十一月下旬至翌年三月上旬,由于气温低,雨量少,蒸发量大,茶树则完全进入休眠。

由此看来,长沙的气候条件与允景洪和安康都有很大差异,因而无论是云南大叶种北移或紫阳糯米种南迁,也都产生了一些显著的反应和变化,以适应新的环境条件。

二、云南大叶种与紫阳糯米种在长沙的反应

云南大叶种和紫阳糯米种自引种至湖南长沙后,经过几年的培育,表现良好。一九六一年至一九六二年間我們將这两个品种与本地生产力较高的高桥中叶种进行了主要经济性状的比較試驗,結果列入表 1。

表 1 引进茶树品种与长沙地方品种的主要经济性状比较

项 目	品 种	高 桥 中 叶 种	云 南 大 叶 种	紫 阳 糯 米 种
早春萌发期		3 月中旬 下候	3 月上旬 下候	3 月上旬 上候
秋冬休眠期		10 月中旬	11 月中旬	10 月下旬
生长量(毫米/天)(6 月初旬)		2.30	4.87	2.83
成熟叶平均面积(厘米 ²)		18.8	31.3	18.6
成熟叶平均厚度(微米)		290	300	270
叶片栅状组织厚度(微米)		135	81	132
叶片海绵组织厚度(微米)		90	143	75
显微镜视野内气孔数(个)		104	84	165
光合强度(5 月 24 日)(CO ₂ 克/米 ² /时)		169.32	191.67	175.29
一芽 3 叶平均重(克)(6 月初旬)		0.39(100)	0.52(133)	0.35(90)
一平方米内的芽叶数(个)		100	90.6	109
鞣质含量(%)		25.23(100)	28.93(115)	24.32(96)

茶叶的产量主要决定于芽叶的重量和数量,据表 1,以芽叶重乘以芽叶数量,产量以云南大叶种为最高(46 克/平方米),高桥种(39 克/平方米)与紫阳种(38 克/平方米)相接近。而茶叶的品质,红茶以鞣质含量高低为主要指标,从表 1,以引进后的云南大叶种最高,制成红茶后,湯浓味厚,叶底紅亮,远非高桥种所可比拟;綠茶品质以全氮量为主要指标,一般含鞣质低的則全氮量较高,紫阳糯米种制成綠茶,品质也比高桥中叶种好,加之它发芽特别早,古所謂“雀舌未經三月雨,龙团独占一枝春”,适于制造細嫩的名茶,近年湖南新制成的高桥銀峰,品质特优,基本上就是以引进的紫阳糯米种为原料的。

茶树起源于亚热带森林中,溫度要求在 17—25°C 之間,湿度要求较大,光照不宜太强,云南大叶种长期生育在这种地区,引种至长沙后,最不利的是每年夏秋季的高温干旱和冬季的低溫和冷风,幼苗期稍有疏忽,即全部死亡。因而每逢夏秋和冬季,除适当进行鍛炼外,必須給以一定的保护,四、五年后即可正常生长,这一过程中,云南大叶种性状发生了一些变异。

首先是叶片的大小和厚薄都有改变。由于适应干旱减少蒸发,云南大叶种向北迁移后叶片有趋向細小之势(表 2)。叶片的变小标志着芽叶減輕,因而相对地降低了产量。同时云南

大叶种素以叶薄見称，北移后，叶片变厚的結果，細嫩性就会較差，而叶绿素一般也随之增加，影响紅茶品质的提高。

表2 云南大叶种在不同地区的叶片变异

地 区	项 目	叶 长 (厘米)		叶 幅 (厘米)	
		变 异 范 围	平 均	变 异 范 围	平 均
云 南 勐 海		10.39—26.10	15.21	4.13—11.30	6.28
浙 江 平 阳		10.00—18.30	13.00	3.70—11.00	5.40
湖 南 长 沙		8.40—17.00	11.20	2.80—7.10	4.79

其次，云南大叶种的生长期，在长沙虽較高桥中叶种萌发早、休眠晚，全年生长期有八个多月，但在原产地系終年生长，生长期縮短了，因而全年总产量也相对减少。

第三，云南大叶种的生长速度一般比长沙本地种为快，但在长沙早春低溫和夏秋間的干旱和高溫时，云南大叶种的生长速度却比本地种为慢，这也相对地影响了产量。

第四，云南大叶种以含鞣质特高著称，这个特点无疑是它在原产地的环境条件下历代創造出来的。因为在亚热带森林中溫度較高，湿度較大，这种条件固利于茶树生长，同时也易滋长各种有害微生物，鞣质能起一定的防御作用。北移以后，鞣质含量虽比北方本地种为高，但較原产地亦有所降低，特別在夏秋干旱期間，土壤水分不足，严重影响茶树光合作用时，更为显著。

第五，云南大叶种的原产地，土壤所含的腐植质一般比长沙丘陵地区的紅壤較為丰富，土壤肥力較高，北移以后，如不加强肥培管理等工作，則較在原产地的生长差些。

总的說来，云南大叶种北移后，由于气候土壤条件变劣，引种后出現了某些退化現象，在很多方面已不及原产地，但仍較长沙本地种为优，表现出高产、优质的特点。

紫阳櫟叶种长期生长在較寒冷和較干旱的地区，形成了一定的适应性，而南迁系迁向較温暖較潮湿的地区，意味着生活环境条件的改善。在性状表現上，它与云南大叶种北迁相反，叶片变大变薄，鞣质含量增加，生长速度加快，虽然鞣质稍有增加，对制綠茶不利，但由于原含量低，影响并不大。同时，由于长沙春天轉暖較紫阳早，南迁以后，它的萌芽期不仅比长沙本地种早，而且也比云南大叶种早。同理，秋冬休眠期虽然比云南大叶种早，但却比长沙本地种迟。因此，紫阳櫟叶种引进长沙后，不仅增长了生育期和采收期，而且对采制名貴綠茶是极有利的。

总的說来，紫阳櫟叶种南迁后，由于自然条件更接近于茶树的起源地，从气候土壤条件而言，不是恶化了，而是改善了，因而不仅保持它原有的高产优质特性，还将进一步改进其种性。

三、結 語

南方茶树品种和北方茶树品种因为长期适应了当地的自然环境，形成了彼此相异的遺

传性和经济特点。在北移或南迁的过程中，由于适应新的环境条件，产生不同反应而获得了新的适应性，从而表现出引种上的一些变异规律。根据这些规律，在今后茶树育种工作中，怎样去运用呢？个人认为有下列几点是可以明确的：

(一)南方型的茶树良种，一般生活力较强，含鞣质较高。在较北茶区要在短期内希望获得高产优质的红茶新品种，可以从南方引进一些优良的红茶品种。但由于其北移以后，种性受到了限制，多少难免引起某些经济性状的退化。如何改进引种技术，提高它们的种性，是今后茶树育种工作中必须解决的问题。

(二)南方茶区要在短期内希望获得高产优质的中小叶型红茶新品种，可以向北方引进一些优良的红茶品种。由于北种南迁以后，种性可以得到进一步的发挥，生活力和鞣质的含量都可相对地增加，因此，南方茶区，如广东、广西、福建等省(区)，可以试行引种安徽祁门槠叶种等优良红茶品种，以丰富南方的红茶品种资源。

(三)中部或南部茶区要在短期内希望获得高产优质的绿茶新品种，可以向更北茶区引种一些优良绿茶品种。紫阳槠叶种南迁至长沙后成为湖南新创名茶“高桥银峰”的主要原料就是一个显著例子。因此，中部或南部茶区，可以试行引种安徽六安的茶树良种(制瓜片名茶的)及四川筠连的早白牡丹等优良绿茶品种，以丰富中部或南部茶区的绿茶品种资源。北种南迁后，鞣质的含量有所提高，对绿茶品质虽有不利，但由于北种原来含鞣质较低，特别是优良的绿茶品种更低，因而这个矛盾并不突出。

(四)由于北种南迁，可以进一步的发挥种性。因此，今后可以利用北种南迁作为复壮北方茶树品种方法之一，即将北方的良种繁育工作放在南方，再将种子运回北方栽植，这样可以经常保持其优良种性。

(五)由于南种北移，种性受到了一定的限制。因此，中部或北部茶区除引种南方优良红茶品种外，还应进行有性杂交工作，将南方红茶良种与北方本地红茶良种进行杂交。例如将云南大叶种与祁门槠叶种杂交，或云南大叶种与安化云台大叶种杂交等，从杂种后代中即可选育出生活力强、含鞣质高的高产优质的新型红茶品种。此一工作现正开展中。

論 茶 園 深 耕

李联标 胡海波 俞永明

(浙江省农业科学院茶叶研究所)

一、現阶段的茶園深耕問題

茶園深耕是我国农民从生产实践中总结出来的一条增产經驗。各地关于深耕的农谚是很多的,其中影响較广的是:“要吃茶,二八挖”,“七挖金,八挖銀”,“春山挖破皮,伏山挖見底”,“三年不挖,只有摘花”和“行間深挖,丛边淺鋤”等,不仅指出了适宜的深耕时期,而且交待了作用年限和具体技术。

世界各国在引种我国茶种的同时,也把我国茶園管理中的深耕經驗引用了过去,成为当地茶園管理中的一条重要农业技术;只是当茶叶科学研究有了进一步发展时,才有人怀疑深耕在茶園管理中的作用。反映較多的意見是,深耕切断了茶树根系,从而引起树势衰弱,影响茶叶的产量。苏联最近发表的試驗結果,随着冬耕深度的增加,茶園的单产逐漸下降,1934—1953年試驗年限內的平均产量,茶園不冬耕并在表层施入磷肥比每年冬耕15厘米施入磷肥的增产12.2%,因此得出結論:在已达郁閉、发育良好的茶園行間可以長時間不冬耕。

我国在解放后不久,就有人对茶園深耕問題进行研究,到目前为止已在很多地区作了調查研究工作。由于研究的地点、条件和方法的不同,所以結論不尽一致。应该怎样把我国农民的传统經驗和当代的研究結果統一起来呢?这是我們在本文中试图加以概括的。

二、茶園深耕的主要矛盾

茶树是多年生作物,种植后长期生长于同一土地上,因此茶園深耕的含义,不能与一般作物土壤深耕的含义等同,有其一般性,也有其特殊性。所謂一般性,它一样进行了土壤深翻,所謂特殊性,它所作用的对象是茶園,生长着茶树。

茶園深耕的一般作用,首先是疏松了耕层土壤,增加土壤的孔隙度和含水量,降低土壤容重,从而改善了土壤的物理性状。根据本所1962年9月的深耕深度試驗測定資料表明,深耕16寸的比淺耕4寸的,耕作层土壤的容重由1.26降低到1.21,孔隙度由52.54%增加到54.06%。随着土壤孔隙度的增加,改善了土壤的渗透性,增加了土壤含水率(表1)。

表1 犁耕深度与土壤含水率(土壤干重%)的关系

耕 深 \ 月 份	2	4	5	6	7	8	9
4 寸	18.93	20.43	19.95	20.94	18.21	18.76	21.11
8 寸	22.47	22.45	21.10	22.94	19.21	19.82	21.44
16 寸	23.08	25.17	23.63	23.35	12.83	21.88	22.74

注：1962年在杭州七佛寺丛式茶园上试验，土层深度0—50厘米。

由于深耕改善了土壤的物理性状，就为茶树根系的生育和微生物的活动创造了良好的环境，土壤矿物质的氧化、分解作用加强了，一些水不溶性养分，被转化为水溶性的有效养分，提高了土壤肥力。根据本所1963年7月在四年生条栽茶园上的研究资料表明，深耕后土壤全氮和有机质的含量有所降低，而有效性养分则有显著的增加，每190克干土中的毫克数，水解氮由6.30增加到7.20，五氧化二磷由1.00增加到1.21，氧化钾由3.20增加到3.60。安徽祁门茶叶研究所的研究资料，深耕对土壤中主要养分及其有关性质，均有极其深刻的影响，以有效氮而言，深耕有促使向下淋溶的现象，犁耕深度越深，淋溶现象越明显。在有效磷方面，由于耕层加深，所施有机肥料有保护土壤吸收有效磷的特性，因而增加了下层土壤有效磷的含量。在有效钾方面，则因深耕有增加土壤水分含量的效果，从而改善了由于天气干旱而减少有效钾的情况。

此外，深耕的作用还在于翻埋了茶园杂草，直接和间接的增加了土壤的肥力，这对粗放管理的茶园，是有其积极意义的。

在分析和肯定茶园深耕一般作用的同时，也应当看到茶园深耕的特殊方面。茶树虽是深根性作物，但它的吸收根系一般多分布在土层30厘米以上。茶园深耕不可避免的要损伤茶树根系的这一最活跃、最有效的部分。根据本所在五年生条植茶园上的测定资料，耕作对茶树根系的破坏作用，深耕7寸的要比深耕3寸的大3—6倍。根系是植物生命活动的重要部分，它不仅是吸收和运输养分和水分的器官，而且还参与植物体内物质的转化和代谢活动，破坏根系，势必影响植株的生长发育。茶树也一样，破坏轻者，会短期内影响茶树的生育，重者，将长期的导致茶叶的减产。有关这方面的试验资料是不少的，本所与浙江农业厅余杭茶叶试验场合作进行的新茶园深耕年限试验的初步资料表明，冬季深耕（7寸），对青年条播茶园第一年茶叶产量有显著的不良影响，春茶约比对照（3寸）减产10%左右，二茶减产达30—40%，三茶减产20—30%。安徽祁门茶叶研究所的研究结果指出：“在一般条栽密植，生长旺盛的成年采叶茶园中，深耕常因损伤根系过多而减产。苏联茶叶亚热带作物研究所左格齐齐分所经10年的研究结果，每年冬耕的要比不冬耕的减产12%，而阿那西乌里分所经19年的研究结果，每年冬耕的要减产12.7%。

基于上述情况，我们认为，深耕改善土壤理化性状与破坏茶树根系之间的矛盾是茶园深耕的主要矛盾。必须指出，这一矛盾是异常复杂的，它随着茶树的发育年龄、生育状况、生态

环境以及耕作条件的变化而变化。这一矛盾着的双方，有时土壤理化性状的改善是主要方面，起着主导作用，因而有利于茶树生长发育，在这种情况下，深耕就成为增产措施；有时则茶树根系破坏是主要方面，起着主导作用。抑制了茶树的生长发育，在这种情况下，深耕就会成为减产因子。因此，研究和认识茶园深耕的这一主要矛盾，并有效地掌握和运用它，显然是十分重要的。

三、茶园深耕技术的探讨

1. 按照茶树的生长发育及其根系分布情况进行茶园深耕 深耕必然损伤茶树部分根系，要使根系损伤减少到最低限度，就必须按照茶树生育特点，特别是根系的分布状况进行调节，才能使深耕既改善土壤物理性状，发展土壤肥力，又不损伤过多根系。据本所 1963 年在杭州与余杭两地对幼龄（5 年生以前）、壮龄（6—20 年生）、衰老（20 年生以后）以及复壮（更新后 3—4 年）等四种不同茶树根系调节表明，茶树根系的发育是随发育年龄的不同而不同的（表 2）。

表 2 各类茶树根系生育特点

项目 茶园种类	树龄	调查地点	调查土壤体积 厘米 (长×宽×厚)	根 系 干 重 (克)			
				总 重	吸收根	输导根	吸收根离根颈水平距离密集部位
幼龄茶园	4 年 生	浙江余杭	80×45×60	55.20	31.60	23.60	67%分布在 0—30 厘米土内
壮龄茶园	6—7 年 生	杭 州	80×45×60	315.98	35.66	280.32	50.26%分布在 20—40 厘米土内
衰老茶园	20 年 以 上	杭 州	80×45×60	357.95	14.37	343.58	55.80%分布在 0—40 厘米土内
复壮茶园	重修剪后 4 年	杭 州	80×45×60	927.69	17.17	910.52	60.16%分布在 20—60 厘米土内

注：1963 年 4—5 月间调查，土壤为红壤，吸收根为根系直径在 0.1 厘米以下者，输导根为根系直径在 0.1 厘米以上者。

茶树在幼龄期内，各部分都处在发展阶段，根系生理活动旺盛，因而吸收根的数量超过了输导根，多数吸收根均集中于行间水平距离 0—30 厘米土层之内，根系的总重量较成龄和老年茶树少。到了壮龄时期，根系有了很大的发展，吸收根也有了相应的增多，此时已布满整个行间。以后随着树龄增加，不仅地上部分表现衰老特征，而且地下部分根系生理机能也迅速下降，输导根虽继续增加，但吸收根却明显地减少，其着生部位也有改变，此时吸收根多数由近根颈部分长出，水平距离 0—40 厘米范围内的吸收根占吸收根总量的 55.80% 左右。衰老茶树经复壮以后，根系生长活动又趋回升，吸收根数量增多，分布范围也相应扩大。

茶树根系在不同发育阶段的消长变化是茶园深耕必须考虑的条件之一。茶树幼龄期间，根系由少到多，逐渐向行间分布，宜于适当加深行间耕作深度，引导根系向外层和深处发展，扩大地下营养空间，吸收更多水分和养料，满足茶树生长需要。随着茶树树龄增长，进入成龄

阶段根系已布满整个行间,深耕对根系破坏的不良影响掩盖了改良土壤理化性状的作用,深耕效果显著降低,因而在成龄阶段不宜过多、过深的耕作。茶树到衰老期以后,根系生机衰退,新根大量减少,分布范围也不断缩小,这时适当增加耕作范围和深度又能产生积极作用。茶树更新以后,初期宜于深耕,但到根系恢复到一定时期(3—4年)以后,又应逐步减少深耕次数与深度,以保证茶树根系继续生长。

2. 按照不同播种方式和密植程度,划定适宜的耕作范围 茶树根系的发育随着播种方式、密植程度而转移。据本所与浙江余杭茶叶试验场在余杭调查资料,丛播茶树根系均匀地向丛间四周扩展,形成纺锤状根群;条播茶树根系生长因受前后植株限制,根群向两边行间发展。因此丛播与条播茶园在耕作方式上应该有所区别,条播茶园深耕只能在行间进行,而丛播茶园在丛距较宽的情况下,除可在行间深耕外,尚可在株间进行适当深耕。在同一播种方式下,适宜的深耕范围还应按丛行距离进行调节。安徽祁门茶叶研究所在9年生条栽茶园上进行的不同行距深耕试验表明:在生长茂盛的条栽壮龄茶园上进行行间全面连年深耕,显著降低茶叶产量,其减产情况因密植程度而转移,密度越大,减产越多;同样深耕40厘米,行距在1.5米的条栽茶园只减产16.08%,而行距1.2米的减产达27.63%(表3)。

表3 不同密植程度茶园深耕后与茶叶产量关系

(祁门, 9年生条栽茶园)

耕作年份	行距 产量	1.5 米		1.2 米	
		斤/亩	%	斤/亩	%
1959年试验前产量		1,014.66	100	1,041.41	100
1960年		896.00	88.30	717.54	68.90
1961年		806.42	79.48	790.80	75.94
两年平均		851.21	85.89	754.02	72.40

注: 1. 1959年冬季深耕40厘米。

2. 茶园栽于1953年(2年生苗)。

根据各方面研究资料证明,茶树根系的发育与地上部分树冠生长呈一定的比例关系,比例大小因年龄而不同,根系分布略大于树冠面积,因此合理的深耕范围应以树冠面积大小作为衡量标准,树冠外围可以适当深耕,而树冠以内应掌握少耕浅耕,这样既少损害根系,又利于改善土壤理化性状,加强茶树生长。

3. 深耕深度应和土层厚度,以及当地原有栽培管理制度相适应 茶园深耕必须全面考虑各类茶园的具体条件,才能发挥深耕的最大效果。由于茶园土层厚度的不同,可以导致根系发育上的巨大差异。据本所在杭州七佛寺的调查,生长在深厚红壤坡地的20年生茶树,由于其土壤条件良好,底土松软,根系能够伸入土壤下层,耕作层(0—30厘米)以下根系,占总根数的40%以上;而生长在薄层红壤上的茶树,由于底土紧密,茶根伸展不利,因而根系分布较浅,80%以上的根系均分布在耕作层内(表4)显然在薄层红壤上生长的茶树,进行过深的

耕作,对根群的损失过大,必然导致较大幅度的减产。

表4 土层深度与茶树根系分布

(杭州七佛寺, 1963年)

土壤 类型	项 目	茶树年龄	土层深度 (厘米)	根 系 分 布 (厘米, %)			
				0—30	31—45	46—60	0—60 总和
深厚红壤土	20年以上	100以上		59.42	22.53	18.05	100
薄层红壤土	20年以下	50以上		80.95	17.30	1.75	100

在相同的土壤条件下,茶树栽培管理制度的不同,对根系的分布也起有重要作用。本所在杭州七佛寺的调查资料表明,在深栽而常年深耕的条件下,茶树根系趋向深层伸展,耕作层根系只占总根量的59.42%;而在浅栽和常年浅耕的情况下,70%左右的茶树根系均分布在耕作层内(表5)。显然,根系分布和茶树栽培管理的关系,还具有辩证发展的规律。

表5 不同栽培管理制度与茶树根系分布的关系

(杭州七佛寺, 1963年)

栽培 制度	项 目	土壤种类	土层深度 (厘米)	各土层根系分布 (厘米, %)			
				0—30	31—45	46—60	0—60 总和
浅栽浅耕	厚层红壤	100以上		70.63	15.84	13.53	100
深栽深耕	厚层红壤	100以上		59.42	22.53	18.05	100

茶园合理的深耕深度,应以产量作为最后指标。本所于1960—1963年间,在杭州七佛寺厚层红壤丛播20年生茶园上进行的深耕深度试验结果表明,常年深耕8寸处理,比常年浅耕4寸处理增产1.40—10.21%,四年平均增产4.50%,而隔年深耕16寸处理,在深耕的第二年减产幅度较大,四年平均产量仅为常年浅耕4寸处理的93.09%。表6数据表明,在原有深耕习惯的地区,合理深耕是一个增产的措施,过度深耕,不但是目前人力所不及,而且破坏根系过多,导致茶叶产量的不稳定,以至减产。

表6 深耕深度对茶叶产量的影响

(杭州七佛寺, 1960—1963年)

处 理	年 份 产 量		1960年		1961年		1962年		1963年		1960—1963 年四年平均	
			斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%
浅耕 4 寸			1,051.05	100.00	949.10	100.00	1,103.70	100.00	809.80	100.00	978.40	100.00
深耕 8 寸			1,158.40	110.21	973.10	102.53	1,135.70	102.90	821.10	101.40	1,022.40	104.50
隔年深耕 16 寸			1,031.70	98.15	889.10	93.68	967.10	87.62	755.20	93.26	910.80	93.09

注: 深耕于9、10两个月内进行,隔年深耕16寸处理,在1959、1961年秋两年深耕16寸,而1960年和1962年秋两年只深耕8寸。

4. 深耕的适宜时期应掌握茶树的生物学特性，并应选择在非生产季内进行。茶树生长最适温度是20—25°C，秋冬季当日平均气温低于10°C的情况下，茶树才进入休眠，但地温下降远较气温迟缓，因此当秋冬季地上部分已进入休眠时，根系仍然处于继续生长状态。据福建农科院茶叶研究所在福安社口进行的老茶树断根试验表明，根系生长以7—11月间最为活跃，断根的发根率可达90—100%。然而深耕并不完全取决于根系的生长活动，而与茶树上部分新梢生长及茶叶采摘制度有密切关系。本所1959—1963年间在杭州七佛寺进行茶叶生产季节(9月)和非生产季节(11月)深耕时期比较试验表明，在龙井茶区，9月日平均气温尚达23.9°C，当地正处于四茶生产旺期，进行茶园深耕，严重地影响当年茶叶产量，当把深耕推迟到四茶结束后的11月间进行，此时日平均气温尚在11°C以上，根系尚处于活动状态，进行茶园深耕可比茶季(9月)深耕四年平均增产9.56%(表7)。

表7 深耕时期与茶叶产量的关系

(杭州七佛寺，1959—1963年)

处 理	年 份		1960		1961		1962		1963		平均 1960—1963	
	产 量		斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%	斤/亩	%
9 月 深 耕			1,078.80	100.00	860.20	100.00	1,013.60	100.00	751.80	100.00	926.10	100.00
11 月 深 耕			1,081.70	100.27	1,014.00	117.87	1,124.20	109.81	838.90	111.46	1,014.70	109.56

注：红壤，20年生丛植茶园，深耕深度均为8寸。

5. 必须在深耕的同时配合深施基肥。茶园深耕虽能为茶树根系活动创造良好的土壤环境，但要获得茶叶增产，尚需足够的营养物质的供应。因此，在茶园深耕的同时，必须结合深施肥料，特别是较多的有机质肥料和磷肥，才能充分发挥深耕的效果。安徽农科院祁门茶叶研究所在6年生红壤茶园上深耕配合深施基肥试验结果表明，在一次深耕每亩增施塘泥堆肥3万斤的条件下，大大改善了土壤营养状况(表8)，据测定，在这种茶园上每公斤土壤和对照比较，铵态氮增加了38.8毫克，硝态氮增加了64.86毫克，磷增加了0.22毫克，尤其是钾增加特别显著，增加了622毫克。由于深耕配合施肥，同时改善了土壤的营养条件，使茶叶产量获得了显著增加(表9)。

表8 深耕配合施肥对茶园土壤养分含量的影响

(祁门，1959—1961年)

处 理	项 目	铵 态 氮		硝 态 氮		有 效 磷		有 效 钾	
		4—11月 平均数	增加数	4—11月 平均数	增加数	4—11月 平均数	增加数	4—11月 平均数	增加数
深耕35厘米，不施肥		78.48	—	8.92	—	2.77	—	377.6	—
深耕35厘米，由施塘 泥堆肥3万斤		117.28	38.80	73.78	64.86	2.99	0.22	999.6	622.0

注：6年生茶树；单位：毫克/公斤。

表9 深耕配合施肥对茶叶产量的影响

(祁門, 1959—1961年)

试 验 处 理	年 份		1960—1961 年两年平均产量		深耕施基肥效果 (增产%)
	1959 年试验前基础产量				
	斤/亩	%	斤/亩	%	
不 深 耕, 不 施 基 肥	292.48	100	798.36	272.96	
深耕40厘米, 基肥 2 万斤	263.55	110	797.96	306.56	33.60
深耕40厘米, 基肥 5 万斤	269.58	100	863.55	320.34	47.38

注: 6年生茶树。基肥分二层施用, 第一层0—20厘米, 塘泥占总肥量的三分之二; 第二层21—40厘米, 堆肥占总肥量的三分之一。

正确的选用茶园深耕工具, 也有十分重要的意义。我国有很多茶区均习惯用齿耙进行茶园深耕, 齿耙的特点是, 齿头尖利, 齿间有很大的空隙, 进行茶园耕作时, 不会过多地损伤茶树根系, 和锄、犁比较起来, 显然比较优越, 在现阶段尚无合适机械进行茶园耕作以前, 还是一种较好的茶园深耕农具。

四、对我国传统农民经验: “七挖金、八挖银”的估价

“七挖金、八挖银”在皖、浙两省的高山茶区也叫“六挖金、七挖银”, 和杭州地区农民所讲的“伏耕”都是指的一个深耕季节。它是我国秦岭以南, 南岭以北广大茶区农民传统的茶园管理经验。宋赵汝砺在“北苑别录”写道: 茶园“草木至夏益盛, ……每岁六月兴工, 虚其本, 培其土, 滋蔓之草, 退郁之木, 悉用除之, 政所以导生长之气, 而渗雨露之泽也”, 可见这一茶园管理技术, 由来已久。并且看出这时期深耕的主要目的是芟除茶园入夏以来生长茂盛的草木, 进行茶树根际周围的深耕、培土, 调节土壤中的空气和水分, 以利于茶树的生长发育。

据我所在皖南太平县高山茶区新民公社的调查, 当地由于习惯上都只采春、夏茶, 少采或不采秋茶, 在“十月无霜地亦寒”的气候条件下, 都从农历六月起开始茶园深耕, 最迟到八月结束, 一般要耕到一尺以上, 深耕时都结合深施绿肥, 同时进行茶蓬下方的培土, 要求做到“上空下饱”, 略成平台。他们的体会是: (1) 茶山六月“土滚草嫩”深耕易于除净杂草, 将所除杂草翻埋入土, 是很好的茶园绿肥, 肥效长且能改良土壤。(2) 农历六、七月间降雨较多, 深耕后有利于保水抗旱, 促进秋梢萌发和伸育; 茶山挖得早的, 到“十月小阳春”时, “肚苗”已可长到尺把长, 当地农谚: “今年养枝苗, 明年一把茶”, 这样, 明年春茶增产就有保证; 如果茶山挖迟了, 肚苗也抽得迟, 很可能在秋梢成熟以前遭受霜冻, 使枝条回枯, 造成春茶减产。(3) 深挖必然损伤部分根系, 但这部分根浅上浮, 不大可靠, 必须使肥料为“顶根”吸收, 对春茶才有好处。杭州平山茶区农民的经验是: “三耕五削”以“伏耕”最关紧要。伏耕一般在伏末秋初时进行, 耕深7、8寸, 土层深厚的, 要耕到一尺以上, 沙质及土层浅薄的, 则行浅耕或只削草不深耕; 深耕时要求将丛里丛外的杂草连根除尽, 连同入夏以来堆积在行间的腐草全部挖穴深埋土中。他们的体会是: (1) 茶园最怕秋草, 伏耕时秋草尚未结子, 易于除净, 且在伏耕时

将历次所除杂草挖穴深埋，等于为茶园施一次有机肥料，有利于四茶增产；（2）伏末秋初降雨较多，伏耕可为茶园土壤创造最大的容水量，有利于保水抗旱；（3）伏耕虽然要破坏部分根系，但当地茶树都用深栽且因常行深耕，根系入土较深，深耕时用四齿耙而且掌握从脚浅，行间深的原则，因此伤根也不多。

综合各地农民对“七挖金、八挖银”的经验，我们的初步认识是：

1. 七、八月间深耕对芟除深根性杂草的效果是可以肯定的 由于深耕同时结合埋草，这就在一定程度上聚积了土壤中的养分，变成有机物质，归还土中，为土壤中纤维分解细菌提供了碳源，增加了土壤中腐植质含量和进一步的矿物化过程，改善了土壤结构和营养状态。

2. 通过深耕创造的土壤条件 使耕作层土壤的孔隙度增加，容重降低，透水性和持水性都大大增强，因而有利于保持伏旱时可贵的稀少降雨，平衡土壤中的水、气状态，有利于增强茶树的抗寒能力。

3. 七、八月间深耕对根系的破坏作用 据本所丛植老龄茶树的根系调查，有半数以上的吸收根是分布在距根颈0—40厘米和垂直分布10—40厘米范围内，按照当地的深耕习惯，丛边浅锄，行间深耕，深耕范围都在离开茶树根颈1尺以外，因此对根系的破坏作用，并不如想象之大；对已被破坏的部分根系来讲，一年中也以这时的根系更新能力为最强，断口愈合、发根所需的时间最短，发根率和发根数也最多。

4. 七、八月间深耕对茶叶产量的影响 据1957年在浙江省建德县狮峰高级农林业社的调查资料，该社属于高山茶区，不采秋茶，1956年初成立高级社后，从这年的七月开始，就在茶园里进行了全面深耕，因而1957年的春茶产量由1956年的152.77担增加到210.65担，计增产38%左右。

由上分析，我们认为，在我国各地有部分茶区不采或少采秋茶，以及丛栽、稀植和管理比较粗放的条件下，“七挖金、八挖银”的农谚，肯定是值得重视的；至于在一般种植、施肥等管理良好的茶园，应该是有条件地进行茶园深耕，并且把深耕季节和茶叶采摘及其他茶园管理措施正确地结合起来。