

88-53
7900

448398

蚕桑科研资料汇编

1978-79



浙江省农业科学院蚕桑研究所

1978—79年蚕桑科研资料汇编

目 录

丰产桑园栽培技术研究 I、留条数与产叶量的关系	(11)
桑的辐射育种试验报告	(6)
桑树花粉植株的诱导	(16)
春夏肥效果试验报告	(20)
桑园施肥量与产叶量间的关系	(24)
栽桑当年获得桑叶高产试验初报	(29)
桑树中的微量元素初探	(31)
关于桑树细菌性黑枯病病原菌的研究	(36)
关于桑树细菌性缩叶病病原的研究	(42)
桑毛虫性诱剂的初步研究	(48)
桑介壳虫发生与防治的研究	(53)
F T J—795 型桑树伐条机研究初报	(59)
不同选择方向对杂种优势的影响	(69)
家蚕春用品种杂交组合比较试验初报	(74)
叶质对春 3 与春 4 原蚕的影响	(80)
家蚕春用品种春 5 × 春 6 育成初报	(85)
夏秋用蚕品种一代杂交组合的比较试验	(92)
家蚕的雌雄与经济性状的关系	(97)
夏秋蚕品种抗性鉴定	(108)
试论家蚕杂交育种后代选择	(115)
家蚕几项数量性状的遗传力和选择的研究	(122)
即浸前后的保护温度与即浸后冷藏适期的关系	(130)

蚕卵对异常环境抵抗力的研究 (133)

蚁蚕耐饥能力的调查 (141)

抗保幼激素蚕业应用试验报告 (145)

五龄用桑与茧丝增长的关系 (150)

家蚕病毒病早期诊断法的研究 I、细胞质多角体病毒的纯化及其免疫化学试验 (159)

家蚕病毒病早期诊断法的研究 II、细胞质多角体病毒荧光抗体的制作及其敏感性 (166)

家蚕病毒病理化学防治的研究 I、高温治疗细胞质多角体病毒感染蚕的效果 (173)

对家蚕新硬化病的初步调查研究 (184)

蚕室蚕具消毒剂“洁尔灭石灰浆”试验研究报告 (189)

蚕室蚕具消毒剂“1231”石灰浆试验研究报告 (202)

应用黑光灯对本省桑树害虫消长规律的调查 (217)

《诗经》中蚕桑丝织的探索 (221)

1957—79年科研资料汇编分类总目录 (229)

(17) 蚕卵对异常环境抵抗力的研究 蚕卵对异常环境抵抗力的研究 蚕卵对异常环境抵抗力的研究

(18) 蚁蚕耐饥能力的调查 蚁蚕耐饥能力的调查 蚁蚕耐饥能力的调查

(19) 抗保幼激素蚕业应用试验报告 抗保幼激素蚕业应用试验报告 抗保幼激素蚕业应用试验报告

(20) 五龄用桑与茧丝增长的关系 五龄用桑与茧丝增长的关系 五龄用桑与茧丝增长的关系

(21) 家蚕病毒病早期诊断法的研究 I、细胞质多角体病毒的纯化及其免疫化学试验 家蚕病毒病早期诊断法的研究 I、细胞质多角体病毒的纯化及其免疫化学试验 家蚕病毒病早期诊断法的研究 I、细胞质多角体病毒的纯化及其免疫化学试验

(22) 家蚕病毒病早期诊断法的研究 II、细胞质多角体病毒荧光抗体的制作及其敏感性 家蚕病毒病早期诊断法的研究 II、细胞质多角体病毒荧光抗体的制作及其敏感性 家蚕病毒病早期诊断法的研究 II、细胞质多角体病毒荧光抗体的制作及其敏感性

(23) 家蚕病毒病理化学防治的研究 I、高温治疗细胞质多角体病毒感染蚕的效果 家蚕病毒病理化学防治的研究 I、高温治疗细胞质多角体病毒感染蚕的效果 家蚕病毒病理化学防治的研究 I、高温治疗细胞质多角体病毒感染蚕的效果

(24) 对家蚕新硬化病的初步调查研究 对家蚕新硬化病的初步调查研究 对家蚕新硬化病的初步调查研究

(25) 蚕室蚕具消毒剂“洁尔灭石灰浆”试验研究报告 蚕室蚕具消毒剂“洁尔灭石灰浆”试验研究报告 蚕室蚕具消毒剂“洁尔灭石灰浆”试验研究报告

(26) 蚕室蚕具消毒剂“1231”石灰浆试验研究报告 蚕室蚕具消毒剂“1231”石灰浆试验研究报告 蚕室蚕具消毒剂“1231”石灰浆试验研究报告

(27) 应用黑光灯对本省桑树害虫消长规律的调查 应用黑光灯对本省桑树害虫消长规律的调查 应用黑光灯对本省桑树害虫消长规律的调查

(28) 《诗经》中蚕桑丝织的探索 《诗经》中蚕桑丝织的探索 《诗经》中蚕桑丝织的探索

(29) 1957—79年科研资料汇编分类总目录 1957—79年科研资料汇编分类总目录 1957—79年科研资料汇编分类总目录

丰产桑园栽培技术研究

留条数与产叶量的关系

蒋松荣

桑叶产量是由芽数、叶数及其重量所构成的，枝条是着生芽、叶的场所，因而单位面积上的枝条数和总条长，是衡量桑园产量的重要指标。桑园内的留条数及其分布合理与否，直接关系到光能和地力的利用，影响到桑园产量的高低。但是，每亩桑园究竟留多少枝条，总条长达到多少最为合理呢？有的资料认为亩留16000根条产叶量为最高；也有的认为亩留6000条也可获得桑叶高产。为了明确桑园留条数及条长与产叶量间的关系，结合丰产桑园的群体结构研究，于1977年进行了2种栽植密度下的不同留条数的对比试验，现将有关试验结果汇总如下：

一、试验材料和方法

1、试验桑园为1972年种植的亩栽2000株和1973年栽种的1000株，2级养成的矮干桑，攀面距地1.5尺左右。桑品种：亩栽1000株的为湖桑197；亩栽2000株的有团头荷叶白，大种桑、湖桑197三个品种。

2、试验前进行了基础调查、选择桑树生长较为一致、土壤基础较为相似的桑畦作为试验处理区。试验开始后，除留条数不同外，其它肥水管理、收获程度及方法等均按统一要求进行。

3、试验设每亩留条5000、6000、7000、8000、9000和不疏芽6个处理。亩栽2000株的每个处理小区52株桑树，3个重复区。计156株；亩栽1000株的每个处理小区72株桑树，2个重复区，计144株，均为顺序排列。

4、试验除不疏芽区外，于1977年6月20日行第一次疏芽，7月4日行第二次疏芽，各区分别按处理要求留定条数。

5、试验地的每亩施肥量：夏肥6月7日施人粪40担，硫酸铵20斤；7月8日施硫酸铵30斤。第二年春期（3月28日）施尿素20斤，蚕豆绿肥35担。

二、试验结果

（一）留条数与产叶量

1、不同留条数与当年夏秋叶产量关系如表1：

表 1 每亩留条数与夏秋叶产量

亩 栽	项 目	不同留条数的产叶量 (斤/亩)					不疏芽
		5000	6000	7000	8000	9000	
1000株	产叶量	2087	2133	2186	2156	2062	1987
	指 数	95.4	97.1	100	98.6	94.3	90.9
2000株	产叶量	2455	2496	2503	2433	2358	2064
	指 数	98.1	99.6	100	97.2	94.2	90.4

从上表来看,夏秋叶产量因留条数不同而有高低,亩栽1000株的种植密度以留7000根条产叶量最高,其次为8000根条,亩栽2000株的密度留6000~7000条产量最高。

2、不同留条数与第二年春叶产量
两种栽植密度的不同留条数与春叶产量如表2:

表 2 留条数与春叶产量的关系

亩 栽	项 目	不同留条数的产叶量 (斤/亩)					不疏芽
		5000	6000	7000	8000	9000	
1000株	春叶量	1503	1542	1579	1564	1504	1496
	指 数	95.1	97.6	100	99.1	95.2	94.7
2000株	春叶量	1457	1469	1514	1504	1496	1485
	指 数	96.2	97.0	100	99.3	98.6	98.1

由上表可知,春叶产量两种种植密度均以7000条的产叶量最高,其次是8000条。

3、不同留条数与全年产叶量

不同留条数与全年产叶量的关系如表3:

表 3 不同留条数与全年产叶量的关系

亩 栽	项 目	不同留条数的产叶量 (斤/亩)					不疏芽
		5000	6000	7000	8000	9000	
1000株	全年产量	3590	3675	3765	3720	3566	3483
	指数	95.3	97.6	100	98.8	94.7	92.5
2000株	全年产量	3912	3965	4017	3937	3854	3549
	指数	97.4	98.6	100	98.0	95.5	88.4

从上表数据来看，桑叶的全年产量亩栽1000株留7000~8000条为最高；亩栽2000株以留7000条为最高，其次是6000条区和8000条区。

(二)留条数与桑品种

表4 留条数与桑品种的关系 (斤/亩)

留条数	团头荷叶白			大种桑			湖桑197		
	夏秋叶	春叶	合计	夏秋叶	春叶	合计	夏秋叶	春叶	合计
5000	2475	1510	3985	2400	1418	3818	2490	1442	3932
6000	2546	1547	4093	2422	1461	3883	2501	1480	3981
7000	2542	1546	4088	2443	1465	3908	2500	1488	3988
8000	2446	1603	4049	2352	1450	3802	2523	1500	4023
9000	2413	1586	3999	2211	1432	3643	2439	1469	3908
不疏芽	2417	1581	3998	1959	1416	3375	2415	1458	3873

从上表来看，不同桑品种其留条数应有所区别。本试验亩栽2000株密度的桑园全年产叶量大种桑，团头荷叶白每亩留6000~7000根条为最高，而湖桑197留8000条产叶量最高。其原因是团头荷叶白和大种桑的叶形较大，枝条较粗而弯曲，着叶角度大，湖桑197枝条较直、叶形中等、着叶角度小。表中数据还表明：全年的产叶量关键是夏秋叶的产量，在正常肥培管理和采摘利用叶的情况下，一般夏秋叶产量高的，来年春叶的产量也相对地要高。

(三)留条数与枝条生长及生态

1、不同留条数与总条长，平均条长，每米条长产叶量的关系。

表5 留条数与总条长、平均条长、每米条长产叶量的关系

项目	5000	6000	7000	8000	9000	不疏芽
平均条长 (厘米)	165.4	151.6	140.5	125.9	122	110.8
总条长 米/亩	8270	9096	9835	10072	10980	11080
每米条长产叶 (斤)	0.44	0.42	0.40	0.37	0.32	0.30

从上表来看，留条愈少，平均条长就愈长；随着留条数的增加，平均条长缩短，总条长增加；每米条长产叶量有随平均条长的伸长而增加的趋向。本试验亩栽1000株留7000根的总条长为10000米左右，平均条长在140厘米以上，每米条长全年产叶在0.40斤左右。

2、不同留条数与枝条分布及各类条占的比例数。

表6 不同留条密度与条长分布

亩留条	不同条长的分布(%)			
	201 (厘米)以上	200~151 (厘米)	150~101 (厘米)	100 (厘米)以下
5000	23	42	26	9.0
6000	13.7	45	29.3	12.0
7000	6.4	32	36.3	25.3
8000	3.0	31	36	30.0
9000	3.0	22	36	39.0
不疏芽	3.0	15	39	43.0

从上表来看，留条数少，正条率高，弱小条少，留5000条/亩，2米以上的条占23%，1米以上的枝条占到91%；留6000条/亩的1米以上的条占88%；亩留7000~8000条，2米以上的条占3~7%，1米以下的条占25~30%，1~2米的占70%左右；亩留8000条以上，1米以下的枝条占40%，1~2米范围的枝条在50%左右，枝条开差大，齐整度小，1米以下的条多数是无效条，而且其叶片小而薄，一般在早秋期就封顶不长，因而要消耗养料。同时由于小条多，通风不良，有碍其它条的正常生长，从而影响产叶量。

(四)小条的保留及修除对春叶产量的影响

生产上有“秋叶靠条长，春叶靠条数”的说法。为了明确条数对春叶的增长的关系，做了如下的试验调查：

1、在试验小区的留条数分别相当于每亩留条7000根和8100根条的桑园，冬季整枝修剪时对亩留8100根条的桑园的小条修除到亩留7000根条，比较春叶产量，如表7：

试验区留条数	其中1米以下的条数	冬季修条数	夏秋叶量 (斤)	指数	春叶量 (斤)	指数
522	74	0	174	100	112	100
584	127	62	187	105.7	118	105.3

2、在试验小区的留条数分别相当于每亩留条4500和5100条的桑园，冬季将亩有5100条的修除到相当于亩留4500根条，比较春叶产量，结果如表8：

表8：

试验区留条	其中1米以下的条	冬季修条	夏秋叶 (斤)	指数	春叶量 (斤)	指数
321	22	0	161.6	100	109	100
371	48	26	161.8	100	102	93.5

从上述试验的结果表明，单位面积上的留条数，在高于合理留条数时，修除多余部分的小条，对春叶产量不会受到影响（表7），留条数若低于合理留条数范围，修除小条的话，对春叶产量有一定影响。

四、讨论和小结

本留条数试验在栽植密度为1000株和2000株矮干拳式养成，四、五年生的桑园内进行，经过本试验调查，明确以下几点：

1、亩栽1000株密度的桑园，每亩留条7000~8000根的全年产叶量最高，亩栽2000株密度的桑园，以每亩留条7000~6000根的全年产叶量为最高。

2、桑品种不同，其生物学性状有所差异，因此，单位面积上的留条数应根据桑品种而确定。一般讲，叶形和着叶角度大，枝条弯曲，树型开展的品种留条数应少于叶形及着叶角度小，枝条直立的品种，如在亩栽2000株的桑园内，大种桑，团头荷叶白的留条数应少于湖桑197。

3、单位面积上的留条数不同，直接影响到各类长度枝条的比例和枝条平均长度，总条长以及每米产叶量。亩留7000条的桑园，平均条长应在1.4米左右（即4尺以上），1米以上长度的枝条占70%，每米条长产叶量全年在0.4斤以上，这样才能获得较高的产量。

4、留条数在超过合理留条数范围以外的枝条，在冬季给予修除，本试验表明不影响春叶产量；如果留条在要求的留条数范围以下时，如冬季再修去部分小条，就要影响春叶产量。

参考文献

1. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
2. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
3. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
4. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
5. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
6. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
7. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
8. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
9. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。
10. 桑园管理技术问答，农业出版社，1979。

桑的辐射育种试验报告

(1972~1979年)

杨今后 林寿康 杨新华

一、引言

辐射在作物育种上已有广泛应用,并取得了一定的成绩。无性繁殖作物的辐射育种有它特殊的规律,且诱导的突变易于通过无性繁殖法得到固定。近年来,无性繁殖作物的辐射育种进展较快。对桑树的辐射育种研究,国外日本等有些报导,国内不少单位也在开展这方面的工作。

我国桑树种植上,主要依靠无性繁殖的方法来生产优良品种的苗木。因此,如能通过辐射诱导人工突变,产生新的遗传类型,或在某些性状上得到改进,则用此突变个体作为亲本,扩大无性繁殖,会在生产上发挥较快和较大的效果。

日本开始进行桑的辐射育种在1957年,他们主要用 γ 射线急性照射桑苗或接穗的芽。1962年开始在 γ —田辐射处理生长的活苗。近年陆续报导了有关一些处理技术和选择方法,并获得了若干有经济价值的突变。

二、材料与方法

1972~1979年,综述如下:

1、材料:一年生嫁接苗,一年生接条,当年嫁接活苗;干桑子,湿桑子,催芽子,蜜花粉。其中以前两者为主。

接苗及接条的品种:团头荷叶白、湖桑197、桐乡青、大种桑(现行良种);湖桑199、荷叶桑、荷叶大桑、白色青、璜桑14号(具有某些特点的品种);6031、湖桑201(多花果);余杭火桑、白皮火桑、麻桑、乌皮桑、伦敦40(早生品种);新一之瀨(日本裂叶杂交种)等。其中以现行良种为主。

数量:嫁接苗分各种剂量组合,每组合30株左右,桑条每组合接100~300株,桑子20多个组合,每组合25克;鲜花粉8个组合,每组合授10个雌花。

2、能源:60Co γ 射线,X射线,混合热中子,其中以前者为主。

各能源辐照不同材料所采用的剂量,剂量率见表1

表1 各种能源辐照不同材料所采用的剂量、剂量率表

能源	材料	总剂量(千伦)	剂量率(伦/分)
^{60}Co	桑苗	5.0, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 10.0	35.0, 54.0, 54.4, 48.3, 89.5
	接条	11.0, 5.0, 6.0, 7.0, 7.5, 10.0	40.0, 46.2, 53.0, 54.0, 89.5
	活苗	11.0, 3.0, 4.0, 6.0	13.0
γ 射线	干种子	6, 10, 20, 30, 40, 50, 60	74.6, 143.8
	湿种子	10, 15, 20, 25	74.6
	催芽子	8, 10, 12, 15	74.6
	鲜花粉	1.0, 2.0, 3.0, 4.0	35.0
X射线	桑苗	7.0	109.0
混合 热中子	接条	1×10^{11} , 5×10^{11} , 1×10^{12} , 5×10^{12}	单位
	干种子	5×10^{11} , 1×10^{12} , 5×10^{12} , 1×10^{13}	中子数/厘米 ²

3、处理方法：直径1厘米左右的一年生苗木，剪成长20~25厘米，顶向辐射源、根向外，目的要求照射顶芽。1973年用铅砖保护根部，其他都无保护。1973~74年间，于前年7月中旬，在嫁接苗地里将苗木离地25厘米左右剪梢，以求有不定芽或潜伏芽的存在。照射后常规栽植。

直径1厘米左右的接条，剪成每条长20厘米左右，与目的剂量率圈成切线堆叠排列，或编成棚状垂直排列，以后者为主。照射后，在广接及火焙接砧木（直播实生苗及移栽实生苗砧木）上，单芽袋接。

生长期活苗盆栽，待长至50厘米左右照射。

催芽及湿桑子在培养皿中照射，干桑子及花粉装在纸袋中照射，照后随即播种或授粉。

4、照射时间和照射后的处理：接条在嫁接前：3月5~20日，桑子在春播前：4月25~28日，花粉在授粉前：4月15~18日，嫁接苗：冬芽休眠期在2月中旬，冬芽膨大期在3月中旬，脱苞雀口期在4月中旬。

桑苗分事先留顶部2芽，其余芽全部抹去后照射，与事先不抹芽的两种，后者照射后留顶部2芽，其余芽全部抹去。如顶芽死去自上而下依次留1~2芽，将其余芽抹去（这种单株在调查成活率时不计在内）。事先剪梢的苗木，只留“拳部”的桑芽，其余全部抹去。次年早春，将初生根在1.0~1.2厘米伐条后，分品种、剂量将X1枝条依次袋接。X2代后，只将录选的枝条进入繁殖。1974~75年还将1972~73年辐照的母株的主干降低剪伐至7~8厘米，促使原有基部的芽萌发生长枝。最早照射的录选单株今年已进入第7代。

按时进行成活率、苗条高、各种损伤、变异等的观察调查。

三、结 果

1、各种放射源的剂量、剂量率与材料和品种的关系

不同材料对 γ 射线的抗性是：干桑子>湿桑子>催芽子>休眠期桑苗>接条>萌芽桑苗>生长期活苗。

1977年以前，将辐射过的桑接条，接在本所多次培苗过的火焙接苗地上，几年来发现，在同一剂量范围内，接条芽的死亡率比苗木高，认为可能是由于接条要经历辐射与嫁接二重损伤。1978~1979二年间，经6千伦 γ 射线处理过的湖桑接条，一部分接在本所火焙接苗地，一部分接在临海未培过苗的土地广接砧木上，调查它们的成活率，在本所的同历年相仿，而在临海的与对照相接近(见表3)这表明经辐射的接条芽和苗木芽成活率的差异，还有一个嫁接技术因素的问题，其中特别是砧木质量，未经培苗过土地上的广接砧木，要比熟地上火焙接砧木的成活率高得多。

表2 不同的处理材料对射线的抗性有显著的差别

射线源	材料种类	常用剂量率 (千伦/小时)	致死剂量 (千伦)	常用剂量 (千伦)	处理时间
γ 射线	中晚生桑苗	2—5	10—11	5—6—7	2—3月
	早生桑苗	2—5	11	6—7	2—3月
	中晚生接条	2—5	10	5—6	3月上旬
	早生接条	2—5	10—11	6—7	3月上旬
	生长期活苗	1—2	5—6	3—4	7月
	干桑子	5—6	35—40	20—30	4月中、下旬
	湿桑子	5—6	25—30	20左右	4月中、下旬
	催芽子	5—6	20—25	15左右	4月中、下旬
	鲜花粉	2—3	4以上	3—4	4月中旬
	桑苗、接条	2—5	11	7	2—3月
X射线	湖桑接条		5×10^{11}	1×10^{11} 左右	3月上旬
	干桑子		1×10^{12}	5×10^{11} 左右	4月中、下旬
混合热中子 (中子数/厘米 ²)	湖桑接条		5×10^{11}	1×10^{11} 左右	3月上旬
	干桑子		1×10^{12}	5×10^{11} 左右	4月中、下旬

表3

经 $60\text{Co}\gamma$ 射线处理过的湖桑接穗，砧木不同，嫁接成活率不同（1978年，剂量6千伦，剂量率 46.2伦/分 ）

砧木	品 种	嫁接株数	成活株数	成活率 (%)	对照成活率 (%)
本所长安 熟地、火 烙接	湖桑199	1190	58	31	81
	璜桑14号	103	28	27	75
	实1号	106	24	23	64
临海花园 生地、广接	桐乡青	1018	820	81	97
	湖桑197	803	483	61	87
	团头荷叶白	1261	1021	81	95

萌动桑芽对射线的抗性较弱，且萌动程度不同，对射线的反应有较大的差异，剂量较难掌握。此外，脱苞芽还极易受伤碰落。因此，实践上可用桑芽休眠后期，开始萌动至膨芽期处理。

同种射线，同种材料，桑的品种不同对射线的敏感程度也有差别。以 $60\text{Co}\gamma$ 射线辐射冬芽为例，它们对射线的抗性，实生类型（如广东荆桑）大于栽培类型（如浙江湖桑），早生桑（如火桑和乌皮桑）大于中晚生桑（如团头荷叶白和大种桑）。

用同一能源、同种剂量照射时的变异频率高低，品种间的开差也很大。从表6及历年的观察调查看出，现行良种 γ 射线辐射冬芽的变异频率，湖桑 $197 > \text{桐乡青} > \text{大种桑} > \text{团头荷叶白} > \text{荷叶白}$ 。又如小叶型的荷叶桑很少有变异。湖桑199长势旺，但叶薄、节稀，我们曾在1973、1974、1978、1979几年中用6千伦 γ 射线辐射，但始终诱导不出节密、叶厚的突变株，而对一般品种则节密、叶厚是比较容易诱导出的二项性状。

2、剂量和存活率及生长点分裂率之间的关系

从表4可见，在三种剂量范围内，对四个现行湖桑品种的存活率、生长点分裂率、平均条长有一致倾向。现将四品种相同剂量下的性状平均值制成表5。

表4 60Co 的 γ 射线处理桑苗冬芽剂量与存活率、生长点分裂率及条长间的关系（197

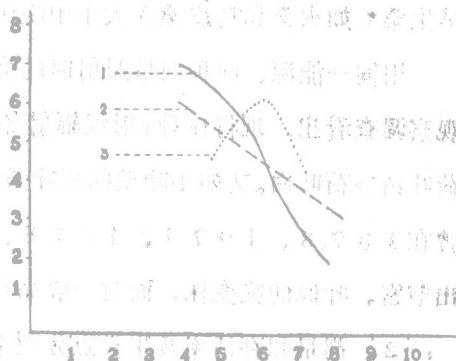
2~78年杭州）

品 种	株 数	剂 量 率 (伦/时)	剂 量 (千 伦)	存活率		生长点分裂			平均条长 (厘米)
				株数	(%)	总条数	分裂条	(%)	
荷 叶 白	30	2100	5	21	70.0	47	19	40.4	165
	30	2100	6	11	36.7	39	21	53.8	156
	30	2100	7	4	13.3	28	11	39.4	126
团 头 荷 叶 白	30	2100	5	16	53.0	44	24	54.5	161
	30	2100	6	15	50.0	40	27	67.5	134
	30	2100	7	15	50.0	39	20	51.3	97
湖 桑 1 9 7	30	2100	5	16	53.3	38	27	71.0	159
	30	2100	6	14	46.6	39	29	74.4	141
	30	2100	7	4	13.3	33	16	48.5	124
大 种 桑	30	2100	5	19	63.3	48	19	39.6	136
	30	2100	6	13	44.3	36	18	50.0	108
	30	2100	7	9	30.0	27	5	18.6	105
对 照	36	0	0	36	100	110	0	0	200

表5 据表4四品种同剂量下的性状平均值

剂 量 (千伦)	存 活 率 (%)	生 长 点 分 裂 (%)	条 长 (厘米)
5	60.6	51.4	155.3
6	44.7	61.4	133.5
7	26.7	39.4	113.0

从上表制成剂量与存活率、生长点分裂率及条长之间的关系图



图：辐射剂量与各性状的关系

- 1、存活率
- 2、生长点分裂率
- 3、条 长

从表5和图1可见。条长随着剂量的增加而降低，成直线形，存活率和剂量的关系呈

平滑的S形,大体上随着剂量的增加而降低,而生长点分裂率曲线则呈抛物线,即在合适的剂量范围内,生长点分裂率最高。由此看来,成活率在45%左右,生长点分裂最高(本试验为60%左右)的剂量是有效的合适剂量范围。

在所用的每小时2千伦、3千伦、5千伦左右的三种剂量率中,初生枝的变化有类似的倾向,但初生枝分裂率以5千伦/小时较少,在3种能源中以X线的初生枝变化较少。混合中子辐照冬条的变化,和γ射线相仿。

处理苗木时,有无铅砖保护根部,对苗木生长无明显差别。

3、处理后的辐射损伤、变异及其遗传趋势

冬芽受照后,表现出致死、发芽延迟、发芽后枯萎、成活芽生长迟缓等现象;在新梢逐渐伸长时,可以明显地见到初生枝约在5月中旬前长出的叶子大约10片左右,几乎每株都是鳞片状的畸形叶,即芽序杂乱、节间短密、叶片变窄,或变小变厚色深,或黄化脱绿及嵌合色;此后大约有10个芽左右长出的新梢只有细小、芽序杂乱的芽但几乎不长叶子,或只有托叶及偶尔有畸形小叶,不久生长点分裂、枝条分叉,以后叶片逐渐恢复正常。这与日本片桐在1975年报导的现象相一致,他称中间这部分为不着叶部分或无叶带。生长点分裂的高度以30厘米左右为多,低至10厘米以下,高至100厘米以上,一般分二叉,也有三叉或分后再分叉。生长点分裂以后枝条上的叶片一般都恢复正常,但也有少数,是一枝正常条,另一枝是变异条的。除X1代就出现的全条性鳞片状叶的枝条外,一般随枝条的伸长叶形逐渐恢复正常。典型的损伤枝冬条,表现为有凹陷沟、扁平带化或鸡冠状。

桑子受照后也有致死、发芽迟、幼苗萎缩状、叶片黄绿嵌合或有叶色变深等现象,也有生长点分裂,但数量很少。花粉照后,剂量在3千伦以下的,果实正常,实生苗看不出有变化。

桑芽辐射出现的突变谱可以分为5类:1、全条性变异,最多的是X1代就出现的全条性鳞片状凤尾叶枝条,这种枝条往往是遗传的,但在后代有时也会分离出1~2条正常枝;2、叶片的变异,数量最多的是叶形变狭的叶子、叶窄长或小叶、或叶缘畸形叶,至今未见有叶形变大的。叶色变化有脱绿、黄化、斑驳、嵌合色或叶色变深。X1代出现的畸形叶除了上述全条性变异外,往往不遗传;3、叶柄变短,叶片直立上举或簇生、叶柄变长,叶片往往下垂,凡X2出现的有遗传性;4、长势及芽条变异、节间变密为常见,X1代的节密芽乱是不遗传的。芽变小,芽序乱,长势一般变弱、冬条带化或鸡冠状,这些在X2代出现是遗传的。生长点分裂基本上在X1代,后代偶尔可见,我们曾在X7代还观察到包括生长点分裂在内的与初生枝X1代完全相同的变化;5、性器官,至今未见辐射可以减少雌雄花果,但其孕性未经试验。此外,至今还未见有发芽提早或生长势变旺,后者是以前在选择中被忽视的。

4、选择方法

促使良好变异的表现,捕捉和选择这些变异,是作为无性繁殖植物桑辐射育种的一个重要关键。

几年实践证明,X2代出现的变异基本上是遗传的,它也是可供我们选择的主要一代。但是突变芽主要集中在初生枝的哪一段,是我们一直在探索的。我们的做法是:初生枝在10~12厘米剪伐,一方面观察母株,另一方面将伐下的X1枝全部按顺序嫁接,在嫁接时特别

注意畸形叶及无叶带的杂乱芽进入繁殖，用这一方法我们在1973—75年在嫁接枝的X₂代中选出了几个较好的类型，但是这些突变，在母本10~12厘米以下发出的X₂代上都没有出现，一年后，再将母本10~12厘米主干截枝下降至6~7厘米，也不见有什么较优良的变异条出现。

然而，在1978~79年，我们在临海对1978年接穗处理的X₁代嫁接苗，同样在10~12厘米剪伐，上部全部进入繁殖，分别调查了母株及条梢嫁接苗X₂代的突变频率，见表6。

显然，表6的结果与在杭州所取得的结果不同，临海的变异大多出现在10~12厘米以下的母株上，而杭州的优良变异出现在10~12厘米以上的苗梢的基部。但是我们经仔细分析，杭州的X₁的条长在130~140厘米，而临海的X₁代条长只有60~70厘米。虽然我们同时按10~12厘米高度剪伐，但按芽序来说，变异率高的部位差不多都在8~15个芽，即在畸形叶带上部到无叶带中下部这一段。

表6 X₁代苗10~12厘米剪伐的母株及条梢繁殖苗的X₂代变异频率的分布(1978~79年临海，剂量6千伦)

品 种	母 株 种植数	变 异 株 数	变异率 (%)	上部枝条 嫁接数	变 异 株 数	变异率 (%)
桐 乡 青	656	48	7.3	818	21	2.6
湖桑197	532	56	10.5	779	26	3.3
团头荷叶白	519	15	2.9	570	11	1.9
荷 叶 白	250	5	2.0	422	3	0.7
合计平均	1724	124	7.2	2589	65	2.5

四、有益突变实例

桑辐射有利于生产的突变，常见的是叶绿色变深、叶肉变厚、节间加密，大多表现在质量性状方面(见表7)至今还未发现叶形变大，长势变旺和发芽提早的。我们在若干年来，大多在X₂代选得下列有希望的类型，目前还只以外形初步观察，各项生产指标刚着手进行鉴定。

表7 辐射品系和原品种粗蛋白含量的比较(1977年杭州)

辐 射 突 变			原 品 种			以原品种为100的指数	
名 称	春氮%	秋氮%	品种名	春氮%	秋氮%	春	秋
辐大种桑	21.13	24.75	大种桑	18.40	21.60	114.8	114.6
辐湖桑197	27.88	23.94	湖桑197	23.06	18.50	120.9	129.4
辐伦敦40	22.91	22.75	伦敦40	16.31	21.50	137.5	105.8

1、辐大种桑：1972年从6千伦 γ 射线辐射大种桑，在X2代的苗地中发现并列两株，桑苗叶形稍狭、叶色深、叶肉厚的单株，连年繁殖至今已有7代。X3代后的各代中尚有若干单株产生嵌合现象，逐年分离提纯，至X6代还有少数单株，在同一株内有正常枝条及突变枝条的嵌合株。但在1979年6月下旬，高温干旱时，发现新梢生长点只长托叶不长叶片，持续半个月，长成长15厘米左右的“无叶带”，半月后部分侧芽萌发，生长恢复正常。这一现象，目前难以解释。

该突变改善了原大种桑的叶质，表现在叶绿素含量及粗蛋白的含量较高，现正进入鉴定。

2、辐湖桑197：1974年从6千伦照射湖桑197事先剪梢苗的X1代的分叉以前芽序杂乱而芽形很小的部分繁殖的X2代中选出。其特点是节间极密仅2厘米左右，芽小、桑叶叶形小而叶色黑绿色，是现有桑叶中叶色最深的。它表现叶绿素含量的提高及粗蛋白含量较高，而且枝条坚硬。但长势不及亲本，由于叶形较小，枝条较短，估计产量不及亲本。该突变体自X2代后一直稳定，未见分离，但这是否由于材料取于事先剪梢的苗木，还待重复试验。

3、辐伦敦40：1974年从6千伦照射广东桑伦敦40桑苗X2代中选出。表现为条干粗壮，桑芽从原来付芽多，结构松变成付芽少结实而饱满，叶色变深，叶肉厚而有糯性，长势与原品种相仿，可望改进原品种的叶质。但仍有雌花果和芽枯病，打算重复处理。

4、辐桐乡青：1973年发现一株桐乡青，辐射后代枝条扁平带化，同时节间加密，以后又重复出现，1975年从6千伦辐桐乡青的X3代中选出扁头带化节间密的单株。经繁殖种植，经8年至1979年，其后代枝条7月后大多出现扁头带化，植株长势较旺、节间密，可望提高原品种的产量。但是春天发芽率不够理想，仍保持桐乡青春条中上部往往不发芽的缺点。

五、讨 论

在我国，桑的辐射育种仅仅是开始，许多问题有待进一步探索。

在本试验范围内认为辐射能源以 γ 射线为好。方法是用钴源急性照射处理冬芽。据日本报导，急性照射春、夏生长芽效果较好，又在果树方面报导，无性枝条经 γ 射线处理后，再用微波或激光处理，可以降低死亡和减少损伤，提高成活率，这些都是值得试验的。

许多学者强调如果芽原基分生组织是少数未分化的细胞组成，以及照射芽内幼叶叶腋内较未成熟的幼芽，可以获得较大的突变扇形和减少嵌合体，为此照射不定芽和潜伏芽是可取

的。我们正在对将要辐照的桑苗材料事先进行处理，即在苗地里剪伐一至数次，使桑苗“拳部”有较多的不定芽，潜伏芽或幼嫩芽，其效果需进行几年的试验。

冬芽辐照后X1枝表现有畸形叶、无叶带、正常叶及分叉几部分。经桑芽解剖证实，冬芽有鳞片3对即6张，内有幼叶（包有托叶）10张，而鳞片和幼叶间都有幼腋芽。这些幼叶经辐照后变得畸形。故出现10片左右的畸形叶带，其中有10多个杂乱芽。那10来个芽的无叶带，也许是从畸形带到正常带的恢复带。无叶带上部正常枝及分叉枝的繁殖后代基本都恢复正常。现在已认为突变芽主要集中在畸形叶带及无叶带这一部位。用分段嫁接或重复剪伐的方法来进行进一步探索突变的分带区域是进行选择的关键。这一问题一突破，不但可以提高选择的正确性，而且可以提高工作效率。

在过去，有“突变饱和”的理论，认为重复照射的效果不大。近年来，日本学者强调了重复照射的效果，他们重复照射了桑、玫瑰扩大了突变谱，出现了新的有益突变。在以往几年试验的基础上已有着手进行重复照射的可能。

将来要注意长势旺的突变体的选择，但这是极易受环境条件影响的性状，实践中鉴别往往存在困难。

六、摘 要

1、用辐射诱导突变是桑树育种的途径之一，它有可能创造新的遗传类型或改进品种的某些性状。有益的突变体往往是节间加密、叶色加深、叶肉增厚，辐射在改进叶质方面是有效的。

2、各种能源以 60Co γ 射线为好，材料可采用休眠至膨大的冬芽。一般可以照射一年生嫁接苗，也可以照射接条，但必须注重苗地及砧木的质量。

3、 γ 射线照射冬芽的剂量，浙江湖桑在6千伦左右，剂量率为每小时3千至5千伦的急性照射。品种不同对辐射的敏感性不同。

4、品种一般要选用全面性状较好的良种，要避免小叶形。不同品种的突变频率有很大差别，某些品种的突变率较低。

5、突变芽大多集中在X1代枝上的畸形叶带到无叶带那一部位，X2代是选择的关键。

辐射材料的事先处理，突变芽主要集中在初生枝的哪一段，重复照射的效果，以及是否可能出现高产的突变谱等等许多问题尚需进一步研究讨论。