

# 科學史集刊

9

科學出版社

# 科學史叢刊

9

• • • • •

## “科学史集刊”征稿簡約

1. 本刊暂定为半年刊,欢迎投稿。
2. 本刊登载自然科学及技术史的有关论著,并酌登译稿。
3. 来稿请用稿纸缮写清楚。录用的稿件本刊编辑部有删改权(如不愿删改者,请来稿时声明),译稿请附原著。不用稿件,负责退还。
4. 稿经发表后即寄稿酬。
5. 来稿请寄北京朝阳门内大街 137 号中国科学院中国自然科学史研究室转科学史集刊编辑部。

## 科学史集刊 第九期

科学史集刊编辑委员会

\*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

北京市书刊出版业营业许可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1966 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1966 年 4 月第一次印刷 印张:5 1/2

印数:0001—1,700 字数:114,000

统一书号:3031·89

本社书号:3446·3

定 价:0.60 元

# 科学史集刊

第九期

## 目次

- 2006/1
- 我国桑树嫁接技术的历史演变 ..... 周匡明 (1)
- 我国古代对大气湿度的测定法 ..... 王锦光、洪震寰 (20)
- 关于中国炼丹术中硝酸的应用 ..... 孟乃昌 (24)
- 王孝通《緝古算术》第二题、第三题术文疏证 ..... 钱宝琮 (31)
- 唐宋文献中关于蒸馏酒与蒸馏器问题 ..... 吴德鐸 (53)
- 论《天工开物》中记述的水稻栽培及其他 ..... 章楷 (56)
- ✓ “生铁淋口”技术的起源、流传和作用 ..... 凌业勤 (71)
- 牵星术——我国明代航海天文知识一瞥 ..... 严敦杰 (77)

50.4  
410  
:9

# 我国桑树嫁接技术的历史演变\*

周 匡 明

(中国农业科学院蚕业研究所)

桑树嫁接技术是我国古代劳动人民继承和发扬古老的接木技术的一大成就；在我国农业史和蚕业专业史上都值得称道的。

近年来尚未见有对我国桑树嫁接技术的历史作比较系统性的专题研究，本文拟在这方面作一初步整理。

## 一、我国古代接木技术的历史記載

嫁接的原理是从自然接木现象中演变产生的。它的产生，一方面是人们从生产劳动中长期观察积累经验的结果；另一方面也是随着封建农业经济发展中的生产关系的推动而发展起来的。

古人发现自然接木现象很早，“自然接木”古人称之为“木连理”。在历代史书中，记载木连理事迹的次数很多，据谭彼岸(农业学报,7(4),1956)统计，达254次之多。

历代史书中对“木连理”之所以这样重视，最早是出于古人对自然现象的无知。当这种无知被有神论观念所替代后，“木连理”现象也从而被封建统治者曲解为“祥瑞”。后来封建统治者还规定了“报瑞”制度，从此，古代“木连理”事迹便在史书中一次又一次被记录下来，而劳动人民创造的嫁接技术却被看作是未技而湮没了。因此古代嫁接技术的起源历史年代至今还难于确定。

在现存的古文献中，记述嫁接的最早的古书是西汉时代的《汜胜之书》。原书已佚，现在我们所看到的是后人在著作中引用《汜胜之书》资料而被保留下来的一部分。其中有一段文字是记述嫁接技术的。原文是：

“先掘地作坑，方圆、深各三尺。用蚕沙与土相和，令中半著坑中，足蹶令坚，以水沃之。俟水尽，即下瓠子十颗，复以前粪覆之。

既生，长二尺余，便总聚十茎一处，以布缠之五寸许，复用泥泥之。不过数日，缠处便合为一茎。留强者，余悉掐去。引蔓结子。子外之条，亦掐去之，勿令蔓延。”  
这段文字内容主要是讲述了接瓠过程，即用十株瓠接在一起，接活以后，剪去九株的上部，只留一根蔓，让十株的根所吸收的养分，供给一株上部生长，让它结果。由此可见，在我

\* 本文在撰写过程中，承中华书局上海编辑所胡道静同志，中国农业遗产研究室刘毓琛、章楷同志，中国农业科学院蚕业研究所图书馆，南京图书馆等提供有关文献资料，谨表谢意。又文中插图系韩志祿同志协助绘制。

国西汉时代嫁接技术已有相当高的水平。不过那时还是同种作物的嫁接。《汜胜之书》以后,直到相隔五百多年以后的《齐民要术》一书中,我们才看到嫁接技术由同一作物的嫁接发展到不同树木的嫁接,由单纯的结大的果实发展到以嫁接方法提早结实和改良提高产品的品质方面来<sup>1)</sup>。很显然在《齐民要术》时期,嫁接技术已比《汜胜之书》时代有了很大提高。《齐民要术》卷四第三十七“种梨”中记述的嫁接方法这样写:

“插者弥疾。插法:用棠、杜(棠梨大而细理;杜次之;桑梨大恶;枣石榴上插得者,为上梨,虽治十,收得一二也)。杜如臂已上皆任插(当先种杜,经年后,插之。主客俱下亦得。然俱下者,杜死则不生也)。杜树大者,插五枝;小者,或三或二。梨叶微动为上时。将欲开葶为下时。先作麻纫,缠十许匝;以锯截杜,令去地五六寸(不缠,恐插时皮披。留杜高者,梨枝叶茂,遇大风则披。其高留杜者,梨树早成;然宜高作蒿箬盛杜,以土筑之令没。风时,以箬盛梨,则免披耳)。斜撒竹为箬,刺皮木之际,令深一寸许。折取其美梨枝阳中者(阴中枝则实少),长五六寸,亦斜撒之,令过心;大小长短与箬等。以刀微割梨枝斜撒之际,剥去黑皮(勿令伤青皮,青皮伤即死)。拔去竹箬,即插梨令至割处;木边向木,皮还近皮。插讫,以绵莫杜头,封熟泥于上。以土培覆,令梨枝仅得出头。以土壅四畔。当梨上沃水,水尽,以土覆之,勿令坚涸。百不失一(梨枝甚脆,培土时宜慎之。勿使掌拨,掌拨则折)。其十字破杜者,十不收一(所以然者,木裂皮开,虚燥故也)。梨既生,杜旁有叶出,辄去之(不去势分,梨长必迟)。

凡插梨:园中者,用旁枝;庭前者,中心(旁枝树下易收,中心上耸不妨)。用根蒂小枝,树形可憐,五年方结子;鸠脚老枝,三年即结子而树醜。”

把上引的一段《齐民要术》内容,概括起来:(1)不仅掌握了同属植物进行嫁接(梨和棠、杜),并已经成功地用不同科的植物进行远缘嫁接(梨和桑、枣、石榴相接);(2)对砧木的选择和确定已有相当成熟的经验,用现代术语来解释,那就是当时已经认识到砧木和接穗通过嫁接能否愈合生长的能力;(3)已经掌握了植物生理的早期经验,诸如接穗的采用部位不同,结实早迟和树形的好醜关系,以及摘去砧木所生叶以集中养分供接穗等方面也都累积了丰富的实践经验<sup>2)</sup>。

总的来说,通过《齐民要术》对梨的皮接法经验的总结,使我们了解到在六世纪时期,我国劳动人民在嫁接方面技术水平已经相当高明,其中的许多操作经验都是和现代科学道理基本相符合的。

不过,在《齐民要术》时代,桑树尚未实行嫁接措施,那时繁殖桑苗还是用的压条和桑种子播种。《齐民要术》卷五第四十五“种桑柘”这样写道:

“桑椹熟时,收黑鲁椹(黄鲁椹不耐久。谚曰:鲁桑百,丰绵帛。言其桑好,功省用多。)即日以水淘取子,晒燥。仍畦种。(治畦下水,一如葵法。)常薅令净。明年正

1) 李长年:《齐民要术研究》,农业出版社,1957,页116。

2) 参阅谭彼岸,“中国古代的接木技术”,农业学报,1956,4:424;李长年:《齐民要术研究》,页119。

月，移而栽之。……(大都种榘长迟，不如压枝之速。无栽者，乃种榘也。)”

根据《齐民要术》这一段文字记载，鲁桑定是当时北方地区高产的优良桑种，农家对鲁桑种的选择已积累了很成熟的经验，知道鲁桑中的黑鲁桑的种子比黄鲁桑的种子优良，必须选取黑鲁桑来播种繁殖。人们对鲁桑的高产性能还流行着这样的说法：“鲁桑树一百，多绵又多帛”，形容鲁桑产量高、叶质好。可见在北魏时代北方地区农家对鲁桑的高产优良的性能是推崇备至的；无疑的也必定是当时流行最为普遍的桑种。

《齐民要术》还指出桑苗繁殖用桑种子播种生长时间长，不如压条来得快，所以只是在没有压条可用时，才种桑榘。这就很清楚地告诉我们直到北魏时期桑树的繁殖还没有把果树的接木技术应用到桑树苗木繁殖方面来。

## 二、我国接木技术移用到桑树嫁接方面来的时期问题

北魏以后，历隋、唐诸代，我国的接木技术继续得到了发展和提高。

唐代接木技术据唐末五代初韩鄂的《四时纂要》知道还没有用于桑树苗木繁殖方面来。《四时纂要》记：

“种桑收鲁桑榘。水淘取子，曝干。熟耕地畦种，如葵法。土不得厚，厚即不出；待高一尺又上粪土一遍，当四、五尺，常耘令净。来年正月移之。白桑无子压条种之。才收得子便种亦可，只须于阴地频浇为妙。”

从上引文说明，唐末桑树繁殖还是以种榘繁殖和压条繁殖为主。

宋代的《分门琐录》“种桑法”上说：

“穀[穀]树上接桑其桑肥大。桑上接梨，脆美而甘。撒子种桑，不若压条而分根茎。”

这一小段中的第一句“穀树上接桑其桑肥大。”这在宋以前的古农书中是从未见过的记述。第二句“桑上接梨，脆美而甘。”我们早在《齐民要术》一书中见过类似之句，但说法适得其反。《齐民要术》则认为“桑梨大恶”。若是若非，这里且不必深究。第三句“撒子种桑，不若压条而分根茎。”这在《要术》中就提倡，看来宋时压条繁殖是一种广泛使用的桑树繁殖法。该书又说：

“种桑其榘熟时，收黑榘以水淘[淘]，取子，生燥作畦种。明年正月移而栽之。率五尺一根，其下常剮掘种菜豆、小豆，栽后二年榘[榘]。勿操[采]叶，干大如臂许，正月中移之，率十步一株，仍以燥土壅之。

浙门[浙间]植桑，斩其桑而栽之，谓之嫁桑，却以螺壳覆其顶，恐梅雨侵损其皮也。二年即盛。”

在这大段中，第一段内容是古来常法。第二段中的“浙门”二字，系“浙间”之误。宋吴恽的《种艺必用》也用了类似的资料，叙述比上引文较详。《种艺必用》第二十八条载：

“穀上接桑，其叶肥大。桑上接梨，脆美而甘。撒子种桑，不若压条而分根茎。浙

间[浙间]植桑,斩其桑而栽之,谓之嫁桑,却以螺壳覆其顶,恐梅雨损其皮故也。二年即盛。常以三月三日雨卜桑叶之贵贱。谚曰:‘雨打石头遍,叶卖三钱片’。或曰:‘四日尤甚’。杭州人云:‘三日尚可,四日杀我。’言四日雨尤贵。”

从上述记载,可以看出在南宋期间江淮以南桑树嫁接技术已在推行中,穀与桑同为桑科,用穀树为砧木接上桑枝的种间杂交来培养新的桑树品种办法已显示出对改良桑树品种有了相当认识,自然用优良桑的枝条嫁接在实生桑上,改良桑树品质的嫁接技术想必也已经流行吧。所惜《分门琐碎录》和《种艺必用》二书都没有作较详的记述。关于这点,成书于两宋之交的陈旉《农书》却作了记述:

“若欲接缚,即别取好桑直上生条,不用横垂生者,三、四寸长截,如接果子样接之。其叶倍好,然也易衰,不可不知也。湖中安吉人皆能之。”<sup>1)</sup>

从“湖中安吉人皆能之”这句话中,说明了桑树嫁接技术在浙江湖州安吉一地已有相当久的年代。陈旉《农书》又说:

“……彼中人唯藉蚕办生事。十口之家,养蚕十箔,每箔得茧一十二斤,每一斤取丝一两三分,每五两丝,织小绢一匹,每一匹绢易米一硕四斗。绢与米价常相侔也。以此岁计衣食之给,极有准的也。以一月之劳,贤于终岁勤勤,且无旱干水溢之苦。”

陈旉在著作中极力推荐栽桑养蚕的好处,并以湖中安吉为例,可见当时的安吉确是他所看到的蚕桑生产发达地区。嫁接技术是一种新的生产技术,这种新的技术首先被生产较先进的地区所接受应用,这是很自然的。不过从陈旉记述中看来桑树嫁接措施在当时也许还仅局部地在湖州安吉那样几个蚕桑生产较发达地区推行,大多数农家通常还是沿用撒子种桑和压条分根茎那种老办法。这是可以用史料来说明的。

撒子种桑和压条分根茎二者在桑树栽培技术的历史上是二个发展阶段。我们知道,在《汜胜之书》书中,桑树的繁殖仅仅是撒子种桑一种方法。隔了五百多年以后的《齐民要术》一书中,除总结了撒子种桑这一古老方法外,还介绍了压条法,《齐民要术》还特别对压条繁殖的优点强调了一下,指出:桑苗繁殖用桑种子播种生长时间长,不如压条来得快,只是在没有压条可用时,才种桑椹。这是代表当时的先进生产技术的。把二者进行总结比较,传播压条繁殖方法,叫人们来应用。事实上在当时桑树苗木繁殖上,撒子种桑的老办法还很流行。再到五、六百年以后两宋时代,桑树栽培技术已出现了新的历史时期,那就是嫁接技术在桑树方面的应用。不过桑树的嫁接措施在实际生产上应用面还不广。农家普遍应用的仍然是撒子种桑和压条分根茎。即是当时蚕桑生产后来居上的浙江地区也还是如此。前引的《分门琐碎录》及《种艺必用》二书资料都还在强调“撒子种桑,不若压条而分根茎”一法,由此可见,在封建生产关系束缚下,桑树栽培技术在将近一千年间发展是十分缓慢的。从生产技术的角度来看,用种子播种和压条分根茎二种方法,只是采用的方

1) 陈旉《农书》,中华书局排印本,1956,页21。



法不同,后者比前者在培植时间上可以快速,并没有根本性的区别。也就是说,因为实生桑繁殖,并不因方法不同对产量和质量上有高低之别。再之压条繁殖还要具备一定条件,那就是一要原有桑园内有条可压,二是压条繁殖苗木数是有定数的,而撒子种桑全不受这些限制。古书中一再把压条与种子播种对比,这是做书人多少带有督课蚕桑生产发展的意义在内,而农民在实际上生产上则便宜行事,能压条就压,不压就播。事情就是这样。可是通过嫁接措施来繁殖桑树苗木则却是一件生产变革。在两宋时期可以肯定地说,人们已把古老的接木技术用到桑树嫁接方面来了,但桑树嫁接措施在生产中运用还不普及,撒子种桑和压条分根茎仍占主要地位。原因是:

(1) 从当时社会情况来说,蚕桑生产历来是封建统治阶级为满足其奢侈需要,进行残酷剥削的重要对象,广大蚕农,生活极其贫困,生产条件很差,没有可能将接木技术运用到桑树嫁接方面来。

(2) 从生产技术本身来说,在当时封建小农经济历史条件下,一家一户栽植桑树大都是零星分散的,自古以来祖祖辈辈沿传下来的撒子种桑和压条分根茎的老办法,对于解决他们为数微小的新栽补植已完全可以满足需要。至于运用嫁接技术提高桑树单位面积产量的要求,在商品经济不发达的时代,也只能是在绢绸小商品生产开始发展起来的局部地区推行。陈翥所记湖州安吉地方,也正就是这种地区。

不过,也应该看到,两宋时代是我国封建经济高度发达的时代,也是我国经济重心完成其南移的时代。宋代统治当局诏令纷纷下,对江南经济开发不遗余力,蚕桑生产同样受到十分的注目。宋太祖赵匡胤曾下诏:“有能广植桑垦辟荒田者,止输旧租,民伐桑为薪者罪之,剥桑者分首从定罪。”北宋熙宁元年诏:“农桑为衣食之本。民种桑柘,毋得增赋。”这些重奖政策,对当时经常处于外侮煎迫、连年战乱的北方地区恢复和发展蚕桑生产是并不能起到什么作用的,当时北方蚕桑生产已处在“河北衣被天下而蚕织皆废”(《宋史》一七九食货志)的局面,可是对江南的蚕桑生产则起到了一定推动作用。也就因为桑树的嫁接措施,对优良桑苗木的繁殖、提高桑树的产叶量是一个重要手段,从而逐渐地引起了人们的注意,促使桑树嫁接方法,这一新的技术,在蚕桑生产较发达的地区,开始以极其缓慢的速度在传播扩大。就根据现有的古文献看,首先流行的地区不外乎杭、嘉、湖一带。

### 三、元代我国桑树嫁接技术的成就

元初的《农桑辑要》和稍晚出的《王禛农书》对我国桑树嫁接技术均作了总结性的记述,这是我国现存古农书中对桑树嫁接技术最早的完整记载。从我国古代接木技术的发展历史上看,元代农书中总结出来的桑树嫁接技术成就,它在一定程度上反映出七百年前我国桑树栽培技术的水平,同时也显示出自《齐民要术》以后的六、七百年间我国桑树栽培技术的演变和发展。

《农桑辑要》详述了四种桑树嫁接法,即:“插接”、“劈接”、“靛接”、“搭接”四法;《王禛

农书》则分为六法，即：“身接”、“根接”、“皮接”、“枝接”、“靛接”、“搭接”。《王禎农书》中的“身接”和“根接”其实是一个方法，有所差异的是嫁接部位不同；“皮接”和“枝接”也是同一方法，部位有所差异而已，因此说这四法实际上只是“身接”和“皮接”二法，而“身接”和“皮接”二法的技术内容与《农桑辑要》的“插接”、“劈接”也是大同小异的。如此说来，《王禎农书》中的六法与《农桑辑要》四法基本的技术内容是类同的，所不同的是《农桑辑要》把操作过程和有关事项用文字作了详细交待，《王禎农书》则叙述简要。兹为便于参考起见，分别将《农桑辑要》和《王禎农书》这部分内容录于下：

《农桑辑要》桑树嫁接四法：

**插接法** 附地锯断，于砧盘上，肌肉内，附骨用竹篦子插下，可深一寸半，接头可长五寸之上，根头一寸半，用薄刃刀子刻下，中半刻成判官头样，余半削其骨成马耳状，又与刻下处相照蒲背上，用刀子遏断浮皮，剥去，显露肌肉。又将马耳尖头薄骨割去半分青肌肉，自长于骨尖半分也。将接头噙养温暖假借人之生气易活。取出篦子，就用青肌肉半分裹接头马耳尖插下，极要嵌密，每一砧盘上插二条或三条，用新牛粪和土为泥，封泥了，湿土封堆。接头顶上可留一二眼，土厚三四寸，周围棘刺遮护。接头生芽条，出土长高一二尺，约量留三二条，其余割去，傍埋椽子一条为依柱，芽条渐长用绳子或葛条总系在柱上。芽条渐长壮，止可留二条，后为双身树也。当年可长八九尺、一丈，至大人高时，截去梢，其横枝自长勿采剥，至腊月内科截横条，每一身可留三四枝，各长一尺，明年为柯，柯上起条，采令稀匀，至秋成树，劈接亦可。

又法，掘土见根，将横根周围一遭斧斫断，掘去中间正根，将周围根植细锯子截成砧盘，每一砧盘或劈接或插接二三接头；芽条出土若太稠密，则间令得所，至来年止留一条大者于本地，其余分出为栽子，于别地栽之。

**劈接法** 先附地平锯去身干，于砧盘傍向下一寸半皮肉上，用快刀子尖向上左右斜批豁两道，至平面，其下尖，其上阔一指，中间批豁断者剔去。接头可长五寸。其粗细如一指许者，于根头一寸半内，量留一半，将其外一半，左右削二刀子，成荞麦楞样，令头尖，口内噙养温暖，嵌于砧盘傍，所批渠子内，极要紧密，须使老树肌肉与接头肌肉相对，著于一砧盘上。如此接至数个，用新牛粪土泥封泥了所系桑皮，然后用湿土封堆接头上，可厚五寸，周围棘刺遮护。接头上条芽出土，长高一二尺，约量留三二条，用依柱如前。

**靛接法** 可就于横枝上截了，留一尺许，于接头上眼外方半寸，刀尖刻断皮肉，至骨款揭下带眼皮肉一方片，口噙少时，取出，印湿痕于横枝上，复噙养之，用刀尖依湿痕四围，刻断皮肉，揭去露骨，将接头上靛皮嵌贴上，上下两头用新细薄桑皮系了，用牛粪和泥眼四边泥了。其所贴之靛多少，可量其树之大小。

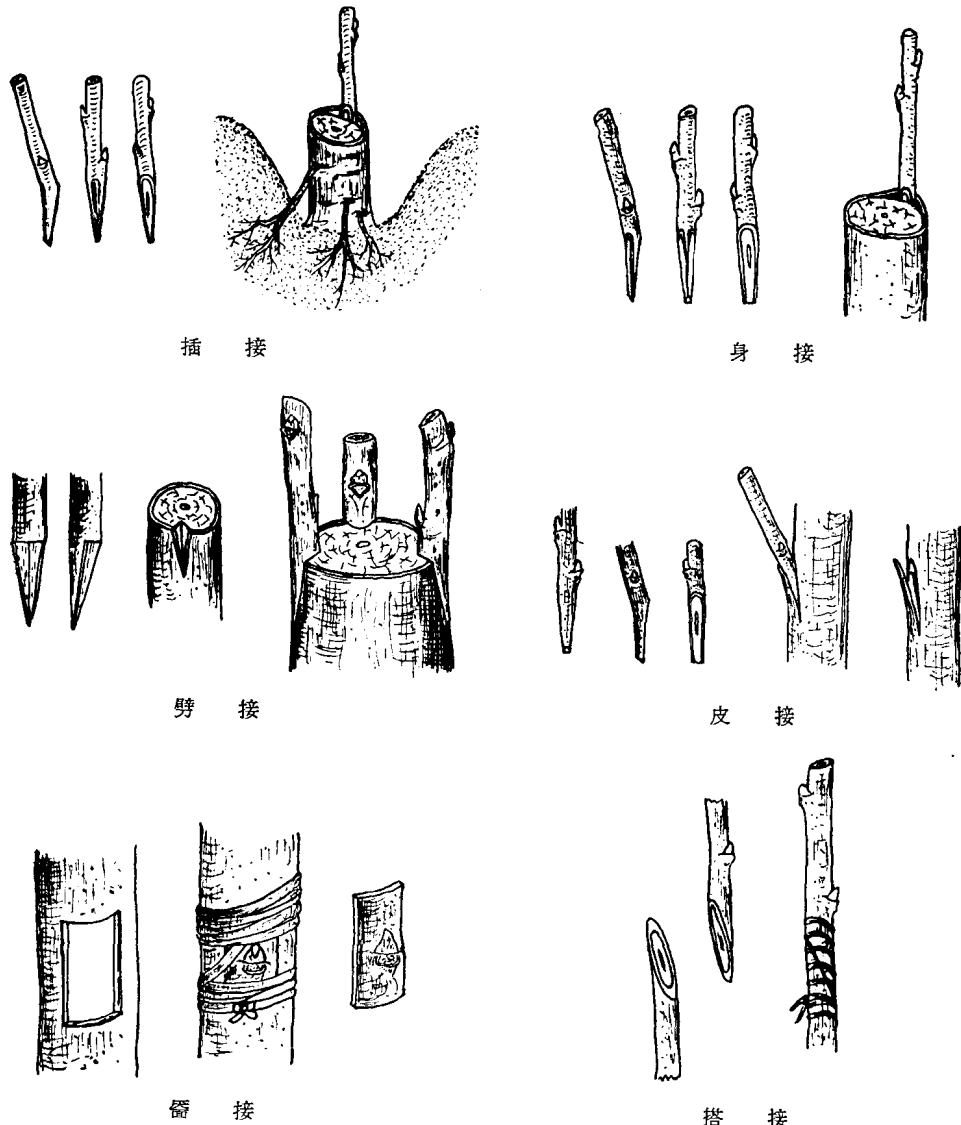
**搭接法** 就畦内将已种出荆桑隔年芽条，去地三寸许，向上削成马耳状，将一般粗细鲁桑接头亦削成马耳状，两马耳相搭，细桑皮系了，牛粪泥封，湿土壅培。其芽条出土，可留一二芽，至秋长如一大人高，明年可移入园中养之，其法如前。取藏接头，侧近有接头

者，临接时取远处有者，预先于腊月节气内割取其条”。<sup>1)</sup>

《王禎农书》桑树嫁接六法：

“身接 先用细锯，截去元树枝茎，作砧盘，高可及肩。以利刃小刀，际其盘之两旁，微启小罅，深可半寸，先用竹扦之，测其深浅，却以所接条，约五寸长，一头削作小篦子，先噙口中，假津液以助其气，却纳之罅中，皮肉相对插之讫。用树皮封系，宽紧得所。用牛粪和泥，斟酌封裹之，勿令透风，外仍用留二眼，以泄其气。

根接 锯截断元树身，去地五寸许，以所接条削篦插之，一如身接法，就以土培封



根据元代《农桑辑要》、《王禎农书》模拟的各种嫁接法

1) 《农桑辑要》，仿宋聚珍版，四部备要本。

之,以棘枝围护之。

**皮接** 用小刀子,于元树身八字斜割之,以小竹杆测其浅深,以所接枝条,皮肉相向插之,封护如前法。俟接枝发茂,以渐去其元树枝茎,使之独茂耳。

**枝接** 如皮接之法,而差近之耳。

**靛接** 小树为宜,先于元树横枝上截了,留一尺许,于所取接条树上眼外方半寸,刀尖刻断皮肉至骨,并款揭皮肉一方片,须带芽心揭下,口嚼少许取出,印湿痕于横枝上,以刀尖依痕刻断元树靛处,大小如之。以按接之。上下两头以桑皮封系紧慢得所,仍用牛粪泥涂护之。随树大小酌量多少接之。

**搭接** 将已种出芽条,去地三寸许,向上削作马耳,将所接条,并削马耳,相搭接之。封系粪壅如前法”<sup>1)</sup>。

推行桑树嫁接措施,在元代初期的生产情况下,是一个带有根本性的技术变革。元代统治者如此重视蚕桑生产是有它的历史原因的。元统治集团,在他们未进中原以前,原本是以游牧为主。当他们接触中原文化时间较久以后,逐渐懂得了封建剥削对他们更为有利,于是转而对农业生产引起了重视,古代“农桑”连用并称,蚕桑生产被看作与农业生产同样重要的生产事业<sup>2)</sup>,是所谓“衣食之源”的二项头等重要的事。但是元代统治者也懂得,要搞好这二方面的生产,以此来巩固他们的统治权也并非易事。特别是蚕桑生产历史上的许多事实教训使他们惶恐不安。那就是,唐中叶以后北方桑树不断砍伐,蚕桑生产随着逐渐萎缩,唐末到五代历朝统治颁布诏令一再禁伐桑柘,对砍伐桑树者实行严刑苛罪,而砍伐之风仍年复一年。为什么农民用砍伐桑树的办法来消极抵抗呢?因为他禁不起超额剥削,这点连封建统治者自己也不得不承认。元代统治者看到了历朝遗留下来的这一问题的严重性,也总结了原因。如何解决呢?要封建统治阶级不对蚕农进行剥削是根本办不到的,只能从具体措施入手,发展蚕桑生产。他们认为首先必须设立专门管理农业的机关,来监督农民从事农桑生产,这就是王磐在《农桑辑要》的序言所说的,“诏立大司农司,不治他事,而专以劝课农桑为务。”元王朝豢养在司农司机构里的这批官吏也考虑到,搞好生产必须要有好经验和生产技术,单靠行政命令不行的,这就是王磐接着写下的,“农司诸公又虑夫田里之人,虽能勤身从事,而播殖之宜,蚕缲之节,或未得其术,则力劳而功寡,获约而不丰矣。于是偏求古今所有农家之书,披阅参考,删其繁重,摭其切要,纂成一书,目曰《农桑辑要》,凡七卷,镂为版本。”《农桑辑要》的产生就是这样的来历。《农桑辑要》这部书当时是以政府的农政总纲的形式颁行的。《农桑辑要》全书七卷,栽桑、养蚕即各占一卷,且这二卷内容更为详细,统治者们之所以如此重视蚕桑生产,也就因为蚕桑生产问题的严重性,远较其他农业生产更突出。

另一方面,元代统治者,对老百姓砍伐桑树不愿栽桑这个历史性遗留下来的问题,

1) 《王祯农书》,商务印书馆万有文库本。

2) 刘毓琮,“《农桑辑要》的作者、版本和内容”,农业遗产研究集刊,第一集,页215。

也想出了对策。献策者就是在元代历史上发展蚕桑生产特别卖力的有名人物苗好谦。《元史·食货志》载：“至大二年，淮西廉访僉事苗好谦献种蒔之法，其说，分农民为三等，上户地一十亩，中户五亩，下户三亩或一亩，皆筑垣墙围之，以时收采桑椹，依法种植。武宗善而行之”。自然，在围墙里面的桑树，倘有砍伐，唯户主是问的了。并且桑树株数，还写在一块木牌上，钉在桑园的门口，每年还得由官吏来清查。皇帝听了这个建议自然很高兴，便通令全国普遍实施。一时雷厉风行，政府也把栽桑一事作为考查地方官勤惰标准的主要内容之一。苗好谦这一建议确博得了统治者的欢心，可是却害苦了老百姓。元代有一首“畦桑词”作了深刻的揭露：

“编竹为篱更栽刺，高门大写畦桑字。县官要备六事忙，村村巷巷催畦桑。桑畦有增不可减，准备上司来计点。新官下马旧官行，牌上却改旧官名。君不见古人树桑在墙下，五十衣帛无冻者，今日路傍桑满畦，茅屋苦寒中夜啼。”

从以上一系列事实来看，元代统治者为了巩固他们统治权，对蚕桑生产恢复发展，采取了各种强硬措施，对促进蚕桑生产是起到一时效果的。但是元代蚕桑生产的社会现象与其他封建王朝并无多大区别。

不过我们从继承和发扬古代农业遗产经验的角度来看，《农桑辑要》和《王禎农书》辑刊着元代以前劳动人民从长期生产实践经验积累总结出来的、成套的桑树嫁接技术，无疑的，它是祖国农业遗产中一份可贵的经验总结；它标志着我国古代劳动人民在生产斗争中的勤劳和智慧，也显示了我国在七百年以前，古代农业科学技术的高度成就。以古为今用的标准来衡量，这些仍不失为有价值的蚕业科学技术资料。例如：我们现时代提倡用于老树更新或改换品种繁殖用的“判官接”、“冠接”和“抱娘接”，就是继承了古代“插接”、“劈接”和“皮接”法原理演变而来的。现代生产中广泛用于良种苗木繁殖的“袋接法”便是揉合古代的几种枝接法的优点演变而来。关于“袋接法”嫁接技术历史演变，本文将在后文着重来作叙述。

#### 四、明、清时代桑树嫁接技术的演变及其在生产上的应用

明代桑树嫁接技术现状，从明王朝二百八十年统治期间刊刻的几部有关著作，诸如：《便民图纂》、黄省曾《蚕经》、《农政全书》、《天工开物》以及《沈氏农书》等史籍来看，还是沿用宋、元时代的传统经验，在嫁接技术上并无突出的记述。但明中叶以后的蚕桑生产已进入资本主义萌芽时期，由于丝织产品的商品化从生产的各个方面反映出桑树栽培技术有很快的进步。

自从明中叶以后，棉花栽植逐渐普遍。到了明代棉花已成为江南农村普遍栽植的经济作物。因为棉花本身原具有适于大众消费以代替丝麻的优越性。农民选择适当的手工业，本来是为追求自给，在这方面，棉花比之蚕丝处理更方便。所以大多数农民都辟出了一块园地，种植棉花，尽心培植，以求自给。丝织的制成品，本来不是农民所能享用消费

的,也就在这种情况下,更提升为商品了。这就出现了二种现象,一方面促使元朝统治三令五申栽桑养蚕而有所发展的新区,由于棉花栽植的普遍看来,使这些新区蚕桑生产逐渐萎缩;另一方面也由于丝织产品的商品化促使杭、嘉、湖等地已成为全国丝织业中心。

随着蚕丝生产的商品化,栽桑也渐渐地出现了商业性专业化生产。据《菰城文献》说:“桑叶宜蚕,县民(湖州乌程)以此为恆产。傍水之地,无一旷土,一望郁然”<sup>1)</sup>。明人朱国禎也说:“本地(乌程)叶不足则贩于桐乡洞庭,价随时高下,倏忽悬绝。……谚云:仙人难断叶价”<sup>2)</sup>。因为养蚕丰欠不定,在蚕普遍养得好的年景,往往因缺叶而不得不把蚕倒掉,于是产生了一种“秒叶”现象。《涌幢小品》载:“湖(州)之畜蚕者多自栽桑,不则豫租别姓之桑,俗曰‘秒叶’”<sup>3)</sup>。

由于蚕桑生产处于商品化自发势力之下,人们对栽桑大下功夫,急切希望桑叶产量提高,从而多养蚕、多收茧,多缫丝。这在桑树栽培方面,首先反映出桑树品种的增多和人们对桑品种性状记实的逐见具体。如果稍往上推,把宋、元时代与明代文献记述相互作一比较,就可以明显地看出来。

在宋末元初,杭嘉湖地区人们已对桑树品种类型引起了注意。据宋末吴自牧的《梦梁录》记有:“青桑、白桑、拳桑、大小梅、红鸡爪、睦州青等类。”其中“拳桑”看来是桑树的养成形式,不能作为一个品种论。不过,在“拳桑”这个名称上,也给我们一些启示,那就是说,在宋末元初,杭州地区在桑树栽培管理方面已经有相当研究。拳式养成方法,配合良好的肥培管理确实是一种能使桑树高产的剪定形式,南宋时代杭州地区已采用这种剪定形式来培植桑树,说明栽培技术水平已很高。同时我们从这些品种上可以区别“青桑”、“白桑”、“睦州青”各品种,一直沿传到现代,杭嘉湖蚕区仍应用这些名称,据近年来科学工作者整理浙江桑树地方品种所进行的研究表明,“青桑”、“白桑”、“睦州青”都属湖桑系统。我们知道,湖桑的起源最早是由北方的鲁桑引种南来,通过无性繁殖(嫁接措施),在杭嘉湖地区逐渐形成的新类型(作者另有“湖桑起源问题的研究”一文),在南宋时代已有“青桑”、“白桑”、“睦州青”等桑树品种,可见古代劳动人民对桑树品种的选拔已有相当悠久的历史。自然,古人对桑树品种的认识还受到时代的局限性,识别桑品种性状还仅只是从一般外型上来区分,这可以说还是一种较为粗放的经验活动。

元代是我国南方蚕桑生产发展较快的历史时期。元代统治者们,一面把前人的生产经验加以总结推广,另一方面督促老百姓栽桑、养蚕,对江南蚕桑的发展是起到一定的作用的。不过,由于元代统治江南时期较短,现在我们除看到元代统治时期出书的《农桑辑要》、《王禎农书》和《农桑衣食撮要》三部偏重于总结北方农事生产经验的著作外,对反映江南桑树栽培方面的史料已不多见。据《元史》记载,苗好谦曾主持编纂《栽桑图说》,该书

1) 乾隆《湖州府志》卷四,引王道隆《菰城文献》。

2) 朱国禎《涌幢小品》卷二“蚕报”。

3) 同注 2)。

内容,除辑集元代以前北方栽桑经验外,想必也有一部分元代江南地区蚕桑生产发展中积累的经验在内,桑树嫁接技术的应用,在当时也必然是其中主要内容之一。所惜,苗好谦的《栽桑图说》现在已看不到了。但从历史发展的循序来看,元代对促进桑树栽培技术的提高是有一定成效的。这一点,我们从明代有关桑树品种的记实方面的史料方面也有所启示。

明代万历年间纂修的《崇德县志》对桑树品种的记实列举了“青桑、白皮桑、荷叶桑、鸡脚桑、扯皮桑、尖叶桑、火桑、红头桑、槐头青、鸡窠桑、木竹青、乌青”十二种。这还是崇德地方的记载,就这一记述,品种数量比之宋元时代已增加了不少。其中“青桑”、“白皮桑”、“鸡脚桑”三种,早在宋元时代已有。“木竹青”桑种,据近代学者研究即“睦州青”种的异名,那末这也是早就有的了。至于“大小梅”究属这里列举十三种的那一种,就难考了。“拳桑”作为桑品种论,明人已不再沿用,这说明明代人对桑树品种的涵义已有了进一步的认识。

明人对桑树品种性状的识别也比以往具体多了。据明中叶黄省曾《蚕经》的记载:柿叶桑白皮,节疏芽大,叶大而厚;鸡脚桑,叶薄;青桑,无子而叶不甚厚;紫藤桑树高大,叶厚大,早熟。明末《沈氏农书》写道:“种桑以荷叶桑、黄头桑、木竹青为上,取其枝干坚实,不易朽,眼眼发头,有筋两;其五头桑,大叶密眼次之;细叶密眼最下。又有一种火桑,较别种早五、六日,可养早蚕。”从《蚕经》、《沈氏农书》二部明代中、晚期文献来看,人们对桑树品种的识别已从外形特征、产量高低、成熟早迟方面联系到品种间的经济效果,对桑树品种性状识别已提高了一步,这也明显地反映出明代桑树栽培技术的水平提高。

清初张炎贞著的《乌青文献》列举了十六种,计有“密眼青、白皮桑、荷叶桑、鸡脚桑、扯皮桑、尖叶桑、晚青桑、火桑、山桑、红顶桑、槐头青、鸡窠桑、木竹青、乌桑、紫藤桑、望海桑”。《乌青文献》实际上是辑集了明代一些文献的桑树品种名称而来。如果我们把明代几部文献中的桑树品种名称汇集合计不下于十八、九种。

古代桑树新品种的形成,不外乎二个途径:一,人们从原有品种栽培中年复一年的选拔;二,通过嫁接途径,使嫁接植株在良好的环境条件下,促成它向人们需要的方向发展成为良种。关于品种选拔的意义,我们从黄省曾《蚕经》及《沈氏农书》对桑树品种性状识别的记述中看出来,可是对运用嫁接措施选育桑树品种的记实却不见确切的记载。这是什么原因呢?这是因为,当时人们对选种在认识上还有很大局限性,在生产实践年复一年的留强汰劣下,人为选拔也好,用引种嫁接选优也好,都还停留在经验活动的阶段。待到经过若干年后,品种定型了,在生产中被人们传开来时,已不知经过了若干年代,经多少人手,而怎样选育出来的,却难以说出究竟了。这情况正如清代卫杰在《蚕桑粹编》中所说的:“农家者流,习其事未穷其理;儒家者流,知其理未亲其事。”那句话了。

以上是从桑树品种方面来看桑树嫁接技术应用的情况。现在再从桑树苗木繁殖方面来看嫁接技术情况。

在明代,用嫁接措施繁殖桑树苗木也还不是主要方法。

黄省曾《蚕经》“艺桑总论”中有这样的记载:

“有地桑出于南浔,有条桑出于杭之临平。其鬻之时,以正月之中上旬,其鬻之地,以北新关内之江涨桥;旭旦时,担而至,陈于梁之左右,午而散”。

据黄省曾的记述,在明代中叶,浙江南浔地方已用埋条法繁殖作为商品出售,杭州临平已有压条苗出售,可见当时苗木繁殖主要还是采用埋条和压条。运用嫁接措施来繁殖,在《蚕经》“艺桑总论”中也只是很简略的提了一提:

“二月而接也,有插接,有劈接,有靛接,有搭接,有换接。穀而接桑也,其叶肥大。”

这几种方法,我们早在宋元时的文献中已见记述。也许是在实际生产上并不经常采用这些嫁接措施,而为了辑述资料全面起见,在文中顺便提了几句。这点在明末《天工开物》一书中也反映了类似情况。《天工开物》“叶料”一节中这样记述:

“凡桑叶无土不生,嘉湖用枝条垂压,今年视桑树傍生条,用竹钩掛臥。其树精华皆聚叶上,不复生甚与开花矣。欲叶便剪摘,则树至七、八尺即斩截当顶叶,则婆婆可攀伐,不必乘梯缘木也。其他用子种者,立夏桑甚紫熟时,取来用黄泥水搓洗并水浇于地面,本秋即长尺余,来春移栽。倘灌粪勤劳,亦易长茂,但间有生甚开花者则叶最薄少耳。又有花桑叶薄不堪用者,其树接过也生厚叶也”。

从《天工开物》这段记述表明,在明代的杭嘉湖地区,压条繁殖是常用之法。看来则是在无条可压或埋时,才用撒子种桑,这时才采用嫁接措施。而当时的“接换”方法还要待实生桑长到三、四年后才行之,算不上苗木繁殖。明末清初人张履祥著的《补农书》中记述了用压条繁殖桑苗,必须自压自用,从中也看出直到明末清初压条繁殖在当时很普遍。张书“补农书后”第五段说:

“治地必宜压桑秧。盖桑秧出自己育,则易选择,而根干枝枝相似,随起随种,无不活者;又省一项急银。买来种者,百枝只可活四、五十枝。盖凡树木,根俱不耐冻,风霜一触,生意即伤也。若天色或遇雨雪,或人工不凑,更不可知矣。一枝不活不足惜,所惜者,又迟一年之叶,且来年所种能保必活乎?……每地一分,可得桑秧数百枝,叶复不少,得利厚而力又不费。岁压三、五分以供家用,必不可少,记之!”

为什么明代人如此喜用压条繁殖呢?这是有道理的。事实上,压条法比之嫁接繁殖在当时小农生产经营条件下,是有它受人欢迎的优点的。第一,压条繁殖一般说是可以保持母株的性状特性的,照古人的解释,“其树精华聚叶上,不复生甚与开花矣”。这可说是古人对桑树无性繁殖朴素的科学解释;第二,压条繁殖时间经济,今冬压,来年冬天即可栽,正如所说“得利厚而力又不费”。而嫁接繁殖就不同了,虽说用良种的枝条接在实生桑(野生型)的砧木上,同样能保持引种母株的性状特性,可是古代传统的接法,在那时多半还只是适于壮龄树木接换,诚然,“搭接”一法是适于苗木嫁接的方法,然而要求严格,搭接



的枝条粗细必须与砧木苗相仿，取材不易，且要符合“手之审密，封繫之固，拥包之厚”等较严格的操作要求，传习不易；在时间方面，自撒子种桑、苗木嫁接到出圃移栽，三、四年时间，比之压条也大为不经济。相形之下，压条自然较好的了。故而农家经常采用压条法繁殖苗木，而对嫁接则是在无条可压时间或用之。这种情况，不仅在明代是如此，一直到清代中叶以后，在桑树栽培中，埋条、压条仍然是蚕区农家苗木繁殖中应用相当普遍的方法。

嫁接繁殖成为桑树苗木繁殖主要途径乃是近百年间的事。也就是说，它是在传统的嫁接技术，从引种嫁接、老树更新到壮龄树接换，再从壮龄接换发展到一、二砧木附地接，而后逐渐演变创造了“袋接法”后迅速发展普及的。

在我国蚕桑生产中，桑树“袋接”的应用，是中国人民在生产实践中的巨大创造。直到现代，“袋接”仍然是我国和世界各蚕业国家在桑树苗木繁殖上主要方法之一。在这里辑述一下有关“袋接法”的技术史的演变过程，将是很有意义的事。

“袋接”技术成就，除了嫁接技术本身发展必然趋势以外，也有它的一定的社会原因，因此，在这里必须联系起来研究。

### （一）从近代社会经济发展来看

在自给自足的封建时代，栽桑、养蚕本来是农业的副业经营。到了封建社会末期的明清时代，由于丝织业的产品逐渐商品化，在江、浙的苏、嘉、湖、杭及广东的珠江三角洲地区，农民以出卖桑叶或养蚕为了卖丝目的而大量栽桑的事，都已经是相当普遍的了。从而，桑树栽培也进入了商品生产范畴了。如浙江的湖州一带，已是“蚕桑之利，厚于稼穡，公私赖之”<sup>1)</sup>，嘉兴地区也是“田收仅足支民间八月之食，其余月类易米以供，公私仰给，唯蚕是赖”<sup>2)</sup>。再如广东南海地方，那时桑基鱼塘已普遍发展，已是“以桑鱼为业”了。丝织业商品经济的发展，固然是促成桑叶商品化的前提<sup>3)</sup>，但有些农户栽桑不是为了自己养蚕，而是为出卖桑叶。还有另一个原因，那就是古人由于对蚕病防治还少办法，一旦蚕病猖獗则全功尽弃，因此，大多数农户虽“比户以养蚕为急务”，可是也有人深恐“蚕或不登，举家聚哭，盖全家恃养蚕为耕耘之资，蚕荒则田荒，揭债鬻子，惨不免矣”<sup>4)</sup>的境地。有些曾经历或目睹“举家聚哭”之苦的，不得不考虑放弃“蚕利倍于耕”的好出息，而改为专栽桑，出卖桑叶。随着养蚕户和饲养数量的急剧增加，桑叶的市场价格也是“瞬息有变”的，虽不及既栽又养蚕那么“利市十倍”，而比之种田好多了。且不受蚕作不安的威胁。无怪杭、嘉、湖农民早就流行“多种田不如多治地”的谚语了。

不过，在清代中叶以前，江南丝织生产绝大部分还是为国内统治阶级奢侈享受所需。

1) 张履祥《补农书》下。

2) 嘉庆《嘉兴府志》卷三二“农桑”。

3) 乾隆《广州府志》卷一〇“风俗”。

4) 嘉庆《嘉兴府志》卷三二“农桑”。