

国外蚕业科学技术的进展

(内部资料)

江苏省蚕业研究所编

一九七三年十一月

毛主席语录

学习外国的东西，是为了研究和发展中国的东西。

外国一切好的经验，好的科学技术，我们都要吸收过来，为我们所用。

在学习外国的问题上，既要反对保守主义，又要反对教条主义。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

编 者 的 话

《世界蚕业科技的进展与动态》，原为《国外蚕业》一书初稿的第三编“蚕业科学技术的进展”。因《国外蚕业》尚来不及出版，而蚕业科研生产上又需要及时了解国外蚕业科技方面的进展与动态，故从《国外蚕业》中抽出，单独印刷。

参加《国外蚕业》一书编写工作的，除我所外，还有浙江省农业科学院蚕桑研究所的同志。

本材料仓促付印，错误、遗漏之处在所难免，恳请读者修改补充，以便在出版《国外蚕业》一书时，能作适当订正。（对本材料的修改、补充意见，请函寄我所情报资料组）

江苏省蚕业研究所

一九七三年十一月

目 录

一、桑树栽培技术的现状与进展	(1)
(一)桑树栽培技术的现状	(1)
(二)栽桑技术的研究	(4)
二、蚕品种选育的现状与进展	(10)
(一)家蚕育种工作演变简史	(10)
(二)日本蚕品种改良状况	(10)
(三)日本蚕品种目前水平	(11)
(四)蚕品种选育的动向	(14)
(五)家蚕选种方法研究进展	(14)
(六)遗传育种基础工作的研究	(20)
三、养蚕技术的现状与进展	(23)
(一)养蚕技术的现状	(23)
(二)养蚕技术的研究	(26)
四、蚕病防治技术的现状与进展	(29)
(一)蚕病防治技术的现状	(29)
(二)蚕病研究的进展	(31)

五、蚕桑生理研究的现状与进展	(40)
(一)蚕的食性和人工饲料	(40)
(二)营养添食剂	(41)
(三)蚕的激素生理与实际应用	(41)
(四)忌避剂研究的进展	(43)
(五)桑叶长期贮藏方法	(44)
(六)化学剂在蚕业上应用的展望	(44)
六、蚕业机械化的现状与进展.....	(46)
(一)桑园管理机械化	(46)
(二)养蚕机械化	(47)
七、烘茧缫丝技术的现状与进展	(52)
(一)烘茧技术的现状	(52)
(二)缫丝技术的现状	(52)
(三)烘茧缫丝技术发展动向	(53)

一、桑树栽培技术的现状与进展

(一) 桑树栽培技术的现状

世界各国栽桑技术的水平差异很大，有的迄今仍利用野生桑树进行蚕业生产，有的仅利用十边地进行桑树的栽种，有的与其他作物混种为间作桑园，多数是建立成片专用桑园。另星散栽的好处是不与粮棉争地。成片栽植的长处在于能够进行科学的肥培管理。

日本在246万余亩的桑园中，专业桑园占87.54%，间作桑园4.02%，另星栽植的8.34%。苏联则大部分桑树种在十边地或在棉区采用棉桑间作的形式，成片的专业桑园，近年来才开始种植，目前尚不足2万亩，但因肥培条件差，同时因气候的影响，全年每亩产叶量不足千斤。印度则以灌木式专业桑园为主。而在西欧地区则发展乔木桑，为的是不占耕地。朝鲜也以专业桑园为主。

1972年日本每亩产蚕茧85.5斤；按成林的使用桑园面积计算，则每亩产蚕茧达97.7斤；按斤茧用叶15斤计，则全国平均每亩产叶约1500斤，达到了一个较高的水平。目前日本桑树肥培管理的概况如下：

1. 不断推广高产桑品种：

1925年以前，除东北地方以外，在全国普遍栽种“鲁桑”，至1932年达153万亩。正当全国萎缩病严重发生和日本蚕业不安定之际，“鲁桑”品种由于耐病性强（比较而言）而存在，加之这一品种密茂叶大，在一片一片摘叶养蚕的情况下，起到一举两得的作用。此后由于有了一些萎缩病的防治方法，推广全年条桑育，鲁桑因发条较少、中间采伐后明春发芽不良等原因，相继为其他品种所代替。目前推广比较多的为“一之濑”和“改良鼠返”。这两品种属中生品种，春和夏秋产叶量高，叶的硬化迟，1971年占推广品种的84%。

“一之濑”易患萎缩病、细菌病，且枝条遇风雨易倒伏；改良鼠返的叶里白粉病发生也较多，并且逐渐硬化。因此，设法选育推广新的桑品种。

近几年来通过杂交育成了几个新品种，其中确定推广的有8个：向寒冷地带推广的“胜寒”、“浅雪”、“深雪”和“耐雪”等4个品种；向温暖地区推广的“厚叶绿”、“早生绿”和“千曲大叶”3个品种以及性状与“一之濑”相似、但无侧枝、适于机械收获的“新一之濑”。

另外，在生产上推广过一些育成的品种，如国桑20号、国桑27号，改良一之濑等，在北方的县推广新桑1号和新桑2号三倍体桑品种。

对今后育种的要求：1.抵抗各地的病害如积雪地带的干枯病。2.适于全年多次剪伐收获。3.适于机械化收获，枝条要直。

2. 提高施肥水平：

战后日本依赖美国输入硝酸铵和氯化铵，以后日本发展了含氮量高的化肥——尿素以及各种合成化肥的生产，桑园肥料得到了解决。这对单位面积产叶量的提高，起着重要作用。从1952年到1963年的12年中，大致每年增施氮肥20%，1963年平均每亩施用纯氮量达30斤，

有的增施氮肥高达纯氮量每亩70斤，而忽视了其他成分的配合，特别是有机肥料的配合施用，一度出现地力衰退，蚕作不稳定。1963年后强调三要素配合施用，制订出全国性的桑园施肥标准，按照亩产茧百斤的指标，规定壮蚕用桑肥料三要素为氮30斤、磷14斤、钾8斤。推广稚蚕和壮蚕用桑的颗粒肥料。

1968年较大规模的农家施肥量已高达纯氮40斤的水平，同时有桑树从高改低，桑园从稀改密的发展趋势。1969年重新改订全国壮蚕用桑园的施肥标准，以亩产茧量160斤为指标，提出肥料三要素的标准为氮40斤，磷19~21斤，钾16~21斤。

提倡分期施肥，春季在桑树发芽前20~30天约在3月下旬之前施入总肥量40~50%的春肥；6月上旬起直至8月中旬施入50~60%的夏肥。春、夏肥施用量比例因地区而不同。寒冷地区春肥多于夏肥。温暖地区则应夏肥多于春肥。另外属于以下情况时，亦应春肥多于夏肥，即(1)夏肥每年迟施(7月起)的桑园；(2)春蚕早收蚁，预定在5龄后期采用的桑园；(3)夏秋蚕专用桑园，(4)草生栽培的桑园；(5)早春桑园管理差、杂草多的桑园；(6)施用迟效性颗粒肥料为主的桑园；(7)肥效长的桑园；(8)易发芽枯病、梢枯病的桑园。相反地，在下述情况下则春肥不能施得太多：(1)收蚁迟，或5龄初就要采用的桑园；(2)上年夏肥适期(6月上旬)施用的桑园；(3)冬肥施入相当多的腐熟堆肥的桑园；(4)以施用单一性速效肥为主的桑园。

同时为了维持、增进地力，发挥肥效，每亩施用堆肥2000斤(稻草1000斤以上，石灰占稻草3%以上)。土壤酸性强的，增施镁、石灰、草木灰；在碱性吸收系数高的情况下，多施磷肥，改良土壤。

为解决桑园有机肥料的来源，采用桑园间作绿肥的办法。过去绿肥都是用豆科作物，1955年后考虑到改良深层土壤、抑制杂草生长、节省除草劳力和供应牲畜饲料等几方面的需要，采用豆科和禾本科作物混播，并且推广草生栽培法。

因桑园耕耘施肥所用劳力占桑园管理的30%，所以在施肥方法上进行改革。1962年研究推广撒施法，即在施用速效性肥料和施夏肥时，直接撒在土壤表面结合除草，用拖拉机施耕器中耕翻入土中。

3. 建立稚蚕专用桑园：

日本把设立稚蚕专用桑园作为防治家蚕软化病、提高蚕茧产质量的技术基础。由于稚蚕期用桑量仅占全龄期用桑量比例的极小部分，所以精心管理好稚蚕专用桑园是完全可能的。

春蚕稚蚕专用桑品种有“市平”、“福岛大叶”、早秋用“改良鼠返”和“岛之内”，中秋用“一之瀬”、“改良鼠返”和“白芽荆桑”。最近认为多倍体(三倍体和四倍体)桑品种作稚蚕专用桑质量更好。

稚蚕专用桑园栽培的主要特点是，桑树中干养成，行株距较宽，有利于通风透光；重视磷肥的配合施用；创造夏秋期干旱时的灌溉条件；合理的收获方式；加强病虫害防治等。从而保证春、夏、秋稚蚕期有优良的桑叶。

4. 推广桑园灌溉：

近年来随着旱田作物的发展，对土壤水分与作物关系的研究，加深了对旱作物灌溉重要性的认识。桑园在夏季每天需水量为5~7毫米，在桑树生长旺盛的7~8月份，对水份需要量更高，如这时水份供应不足，就会造成桑叶减产、硬化和叶质不良。为了保证桑园高产与蚕作安全，正在提倡桑园灌溉。比较大型的灌溉设施全国有80个。

5. 改进桑园除草方法:

桑园管理中, 除草所化劳力较大, 现在主要是清耕法(占80%), 即用机械除草和除草剂除草; 另一方面采取复盖法, 包括草生栽培法, 抑制或利用桑园的杂草达到节省劳力的目的。

用于桑园方面的除草剂, 要求在夏伐后能有60天左右的抑制杂草的生长能力, 并对蚕、桑无药害。对春秋兼用桑园, 在春期发芽前和夏伐后, 各撒布一次。撒布方法分全面撒布法和株间带状撒布法。全面撒布法, 即撒布前先用机械清除杂草, 并掌握雨后全面均匀地喷布。株间带状撒布法是在桑树主干周围和株间, 即机械除不到而留下呈带状的地方使用除草剂。这是机械除草和化学除草结合的一种方式, 用药量约减少三分之二。

桑园草生栽培法(又称半草生栽培法)的具体方法是: 在晚秋用拖拉机浅耕, 全面播种冬作绿肥(豌豆), 第2年4月中下旬, 刈倒复盖在土表面; 春蚕结束后, 在畦面上撒布颗粒肥料, 畦的中央用拖拉机除草(兼复盖肥料), 株周围用除草剂带状撒布; 桑园行间自然生长杂草(主要杂草是马唐), 到七月下旬刈倒, 复在土表面; 施肥量全年每亩氮42斤, 磷22.3斤, 钾10.5斤。以上办法连续8年, 亩产茧220斤, 亩产鲜杂草2600斤。

6. 桑苗的培育:

桑苗的培育与优良桑品种的推广结合着进行。日本通过全国的蚕丝试验场与县的蚕业试验场配合, 积极培育和推广优良桑品种。育成品种经国家鉴定后, 按农林省制订的“蚕业试验场桑接穗配发规程”于当年11月底为止由各地申请, 春季配发, 除试验单位配发优良桑品种苗木外, 重点县建立母本桑园, 供应接穗。推广的主要品种为“一之濑”、“改良鼠返”、“剑挂”、“新一之濑”、“新桑2号”等。

1970年日本全国产苗9395.9万株, 比上年增长11.4%, 生产桑苗的农户有24475户, 苗农自产自用的苗木约占13%。

桑苗繁殖的方法以袋接法为主占56.9%, 其次为代出苗占32.8%, 老条扦插占7.0%, 压条、嫩枝扦插等其他方法各占1—2%。

袋接法迟至1932年才从我国传入, 每人一天可接2000株, 其中相当数量采用扬接(一种把砧木起出来拿回室内嫁接的方法)。将扬接苗木20株一束, 埋入向阳的暖地中, (地温最好为20℃) 7天促其成活。待穗芽萌动时, 移植到向阳湿润的苗圃内, 新梢长到30厘米时, 壅土、施用追肥。

代出法也是压条繁殖的一种方法, 与一般压条法不同的是, 它利用等外的嫁接苗或压条苗, 留栽在苗圃内, 待新梢长到60~80厘米时压入土中, 梢端留在土外, 压入土中的枝条经一年发根, 第2年春剪成10厘米的带根插穗即为苗木, 最初由于第一年是利用水田来发根的, 所以习称为“代出”。此法在关东、东北、北陆等旱地推广, 成活率较高。

老条扦插很早推广, 由于成活率低, 实际应用的仍很少, 自1962年试验成功苗床复盖以来, 成活率提高较多, 应用比例自1966年的1.9%, 到1968年增至3.3%, 至1970年又成倍增长, 方法是在3月份剪取春伐的充实枝条, 取基部各长15~20厘米的1~2段, 再在基部用萘乙酸浸渍, 处理后插入苗床, 苗床的土面上复盖绿色塑料薄膜, 这方法在生长期较短的关东以西地区推广。

嫩枝扦插是比较新的繁殖方法, 桑树在春期发芽后40~45天, 选取粗壮的新梢, 从新梢基部剪取15~20厘米、上部留2~3叶作插穗, 基部用10PPm 萘乙酸和20%砂糖的水液浸

渍24小时后，插入苗床，苗床上方用塑料薄膜作船棚形复盖，再以芦帘遮荫，经40天成活后除去薄膜，又经2~3星期，每亩用尿素3.4斤、硫酸钾1斤，经水稀释后，分2次施用。

7. 适于全年条桑育的桑条剪伐法：

收获条桑，有各种各样的方法，结合养蚕计划分别采用：

(1)夏伐法 为在春蚕、早秋和中秋蚕进行条桑收获的方法。在春蚕期齐株干剪伐，先顺次疏剪其中细小的枝条3~4枝，留粗壮的让其充分发育成长，改进叶质，到五龄盛食期一次剪伐。早秋蚕时疏取所有枝条的三分之一至二分之一，选细小枝齐株干剪伐。中秋蚕时齐枝条上部一半处剪伐，下部叶不利用，以免影响明年春叶。

(2)春伐法 在春期发芽前，齐株干剪伐，春蚕期不用其叶。早秋蚕时，先齐株干剪用细小枝、横伏枝，再对留下的枝条约半数在离株干提高30厘米处剪伐收获。中秋蚕时，对所有枝条均留30厘米提高剪伐，这些提高的枝条，在明春发芽前全部齐株干剪去。

(3)提高夏伐法 第一年春蚕时，在离拳40厘米处提高剪伐，早秋蚕时，把上面长出的包括小枝细枝在内的所有枝条剪伐收获一半。中秋蚕剪伐枝条上部的一半，下部枝条的叶不可利用。第二年春，枝条在提高40厘米的枝干上生长，春蚕结束齐拳剪伐，以后同夏伐法。

(4)轮收法 第一年各期收获同夏伐法，第二年进行春伐。春蚕期不予收获利用。早秋蚕时，剪伐全部枝条的三分之一至二分之一，中秋蚕时对留下枝条剪伐上部的二分之一，在同一桑园内进行春伐和夏伐的轮换收获。

(5)交互法 用于中干拳式或无拳式，即在同一桑园内，这株进行夏伐，那株进行春伐，今年的春伐株，明年进行夏伐。或者对每一株桑树的枝条，既有春伐的，又有夏伐的，春伐的作为夏秋蚕用桑，夏伐的作为春蚕和中秋蚕用桑，这样就使春秋兼用桑园和夏秋兼用桑园结合在同一桑园内，由于各蚕期没有不合理的收获法，因此，枝条开展，空间宽阔，叶质好，产量高。第一年把粗短枝和细长枝各各提高30厘米进行春伐，只留30—40%作为春蚕用桑，春蚕期，齐枝条基部剪伐收获。春伐条上长出的作早秋和中秋用桑。其中准备作为明年春伐的枝条（约总枝的60—70%），早秋蚕时在基部提高30厘米剪伐。中秋蚕时，准备作为明年夏伐的枝条，剪伐收获枝条上部的三分之一，又在留作明年春伐的枝条中，早秋遗留不剪，此时在枝条基部留40厘米提高剪伐。这些在早秋留作明年春伐的枝条，本来基部留30—40厘米的，在发芽前留7—10厘米，把上部剪去。上年中秋在枝条上部收获三分之一的枝条，当春蚕期齐基部剪去。

（二）栽桑技术的研究

（1）桑品种选育的动向

近几十年来应用新的育种方法来取得新品种，各国都作了一些工作，归纳选育手段不外乎杂交、辐射诱变和化学药剂处理诱变等几种。

（1）杂交育种

这是目前日本和苏联育成新品种的主要方法，因为它可以同育成家蚕品种一样，定向地进行选育。按亲本来源的多少，又有二元杂种和四元杂种或三元杂种等的不同，如已育成推广的“新桑1号”系于1938年起用“野田早生”×“大仓”选育出来的三倍体山桑系品种，“国桑20号”系于1949年起用“长沼”×“卧龙”杂交育成的二倍体鲁桑系品种，“国桑27

号”系于1949年起用“长沼”×“改良鼠返”选育而成的二倍体白桑系品种，“改良一之濑”则是于1954年用“一之濑”×“白芽鲁桑”育成的二倍体白桑系品种，“千曲大叶”是于1969年用四倍体“改良鼠返”×二倍体“改良鼠返”选育而成的三倍体白桑系品种，“耐雪”则是于1971年用“司桑”×“青四”×“桔桑”选育而成的三元杂交种。

为了加速杂交育种，除应用田间母株杂交以外，日本研究出扦插杂交的新方法。即在冬季把桑条剪下冷藏，然后就用钵栽扦插促使其开花，然后进行雌雄的杂交，这方法的优点在于工作方便，不致造成花粉混杂，克服自然状态下开花期不一致因而无法杂交的困难，再次，尽管相距很远的亲本，也可取来进行杂交。另外还利用花粉贮藏的方法，解决早晚生桑品种不同开花期杂交的矛盾。

(2) 辐射诱发

用 γ —射线照射桑的冬芽，一般桑品种当剂量在10千伦琴以上即不能发芽，而多倍体的品种能忍受15千伦琴剂量的照射；为了致使发生诱变，应用的剂量应在致死剂量70%以下。桑树根部对射线较为敏感，故照射时务必用铅罩将枝条基部或苗木根部遮盖，免得致死。

1959年日本用5千伦琴 γ —射线照射“改良鼠返”，得到一枝叶子变圆的枝变条。经繁殖后，观察到有叶增厚、增重和节间变密等优点，产叶量比原品种提高10%以上。

对桑种子的辐射处理观察到，干燥种子的致死剂量为20千伦琴，发芽种子的致死剂量为15千伦琴。在致死剂量以下的处理，桑叶异常，但播下苗床36小时的种子对射线有特别高的感受性和变异性。

(3) 化学药剂处理

目前应用较多的是秋水仙素处理雌花（0.1—0.2%浓度）或枝条（0.2—0.4%浓度），促使变成多倍体，从而选择优良性状的个体。目前应用诱变法成功的有“千曲大叶”。就是秋水仙素处理插穗人工获得四倍体的改良鼠返，并使之与二倍体的改良鼠返杂交而获得的具有大叶丰产性状的三倍体品种。

随着植物组织培养新技术的兴起，日本也开展了桑的组织培养的研究工作，其内容有桑条的组织培养，桑种子胚及胚乳的组织培养，花粉、雌花器的组织培养，叶片及子叶的组织培养，桑芽的组织培养等。

此外，值得注意的动向是，从1965年以来，日本开始着手利用桑的交杂实生群体栽桑的试验。如能成功，桑品种的选育与桑苗的繁育就可以如同蚕品种的选育与良种繁育那样进行。

为了促使桑树新品种的定向育成和推广，日本政府制定有现行桑品种系统适当性检定制度，以农林省蚕丝试验场为主体，地方蚕丝试验场配合进行，检定项目为桑叶产量、单位叶面积重（100平方厘米的克数）、蚕的眠性测定（蚁蚕在28℃下食桑40小时后绝食经30小时，以其就眠率大小表示桑叶质量的优劣）、桑叶化学成分分析（主要指碳氮比、水分、糖分、软硬系数等）、蚕的饲养成绩、茧质、丝质等7项。

苏联阿塞拜疆蚕研所育成了4个四倍体品种，通过蚕的饲养表明，龄期缩短1—2天，幼虫生命率、全茧量、茧层率都有所提高，尤以“阿什—58”、“阿什—41”为最好。

2. 栽植密度的研究

日本全国的桑树栽植以根刈为主，占60%以上，栽植距离为150×60厘米，即每亩约种植740株，被认为是一种快速密植的养成形式。还有30%左右是中刈桑，栽植距离为180×90厘米，即每亩种植约410株。亦有种植720株的。试验证明，每1.5亩桑园枝条数在10000条以

内，条数的增多与产量的关系很大；而在10000—15000条之间（即每亩7000—10000条之间）的则条数与增产的关系并不显著，在主要产区采取了多干剪定、扩大树冠、确保条数的方法，作为增产桑叶的基础。很早前曾有过每亩栽种1200株或2400株的，在起初几年，产量提高很快，约为一般亩栽700株的150—250%，但数年后缺株增多，叶质不良，只得在达到快速的目的后进行改植。

近年来为适应桑园机械化管理的要求，做了各种栽植密度、型的比较研究。通过4年的观察，认为120×50厘米的密植（亩栽1110株）、根刈、一干、夏伐条桑收获的，以及林带密植的，产量均较一般超过25%以上。林带密植有3列式和5列式2种：3列式为140×30×30厘米的根刈（亦有株距为50厘米亩栽1520株的），3株密植成带状，长达10米后，留出空隙70厘米，亩栽3200株；5列式为130×30×30×30×30厘米的根刈，由5株并列密植成带状，亩栽约3260株，两者产量没有多大差别，都达到极高的水平。（宽行作机道并可间作绿肥）

日本针对水稻田改种桑园的现状，进行了每亩扦插1350—6700枝造成密植桑园的试验，认为在扦插当年的中秋起就可收获。

3. 有机质肥源的研究

日本近几年化肥用得少，有机肥用得多。因此，尽管施肥量较大，而桑叶增加的幅度有限，近来重视有机质肥源的研究。

(1)石灰氮堆肥：用稻草或麦秆375斤，加石灰氮9—11斤，堆制时加水100—150斤，堆制后经2星期翻一次，前后共翻2次即成。

(2)间作绿肥：着眼于解决有机肥源，不限于豆科植物，而要求产量高的作物，因而引进多年生禾本科牧草，与豆科植物混种。最近从非洲和印度引进一种“沙尔喀”草，生长力特别旺盛，一年可收割5次，第1次播种后经70天左右收割，盛夏期经30天再生长达2米，全年每亩产鲜草达200担，用来作桑园复盖每亩只需80担，既增加有机质，又防止杂草生长。

(3)活性堆肥：可作为一种土壤改良剂。主要原料及配合方法为有机物40%（泥炭类）、水分28%，PH6.8—7，其中成分主要是胡敏酸素。在桑园一般施肥基础上每亩施用活性肥料200斤，可增产桑叶10%，施肥方法一部分撒施，一部分在畦间开沟深施。

4. 土壤的诊断和改良的研究

在桑园的行间掘1米深的坑，从断面所见的土层以肉眼或触感观察调查粘重性、含腐植质量、土性、土壤结构、硬度、根伸长的情况以及排水性能等；与桑发育有关的土壤物理性状，如土层粘性浓密、地下水浅、通气性差、表土侵蚀等，则发育不良；此外也调查阻碍桑根发育的原因有如酸性或碱性强、养分显著缺乏、微生物活动性差等不经土壤分析测定不能确定的化学性状。

(1)酸性土壤的改良

桑以微酸性反应的土壤，发育最好。如PH值至5以上的酸性土壤，则钙、镁等显著不足，而且铁和铝与磷酸结合成不溶性磷，桑不能吸收利用。土壤中一缺乏有效磷，就会产生土壤中微生物活动差等各种不良影响，从而造成叶量不能提高，叶质差，施入肥料不能被吸收利用。在此种情况下，以改良酸性为第一步，如施入石灰可调整到PH6.3—6.5。为避免一时施入多量石灰土壤激剧变成碱性的危险，并使之有持续的效果，最近认为用粗碎石灰石为好，价格上也便宜。

(2) 增施磷肥改进桑树体质

据桑园土壤普查分析，除一部分稚蚕专用桑园外，大部分桑园的磷肥都陷于不足的状态。为提高土壤生产力现已注意到对一些红黄壤土必须增施磷酸的问题。据试验，酸性花岗岩风化土的磷酸固定力为750（即土壤100克能吸收固定磷的毫克数），说明缺乏磷的土壤，如增施磷肥增加固定力5%—10%，产叶量及桑根总量均可增加1—2倍以上。实际生产上施用固定力2.5%的磷，较不施的增产25%。目前这一措施在福岛县已看作是提高产量的主要手段之一，正在积极推进。

(3) 努力促使有效土层的扩大

有效土层从调查发根状态、土层硬度以及土壤三相分布中的气相率等确定。将来可从根分布状态来判断土层的厚度。较厚的土壤，对养分、水分的保蓄力增大，对桑树生长发育必要的成分在全年内可以平衡地供给，对旱害的抵抗力强。每亩产茧170斤以上的桑园，有效土层厚度应确保在50厘米以上。为此，土壤有深耕的必要。但是仅仅深耕，仍不能达到根系充分伸张的目的，还应与酸性改良、多用磷肥与在深层多施有机物等结合起来才能起到提高生产力的效果。为此，提出在建立新桑园时，必须全面深耕并施入各种改良土壤的物质，翻入下层。对成林桑园，也要注意行间深耕。

(4) 注意微量元素的施用

桑树生长必要的微量元素，一般如铁、锰、硼、锌、钼等，近来从分析一些桑园地力显著减退的实例中，引起了注意。特别是在新开垦的桑园中，最近发现一种呈粗皮状态的异常桑，叫做“粗皮病”。通过对患“粗皮病”枝条化学成分的分析，认为是土壤中缺少微量元素硼所引起的一种生理病害，如增施含硼的改良剂，即可见到显著的回复效果。

5. 桑病害类的研究

(1) 桑萎缩病的研究

在日本，桑树萎缩病的发生以西南暖地为中心，1953—1954年起开始蔓延，至1964年达到顶点，此后又渐减弱，至1972年又趋向剧烈，在防治上还处于困难的阶段。但近10年来对此病的研究有较多的成就，首先是否定了长期所认为的生理病的说法，肯定这是一种传染病。它不经汁液、种子和土壤传染，只通过嫁接传染和媒介昆虫菱纹叶蝉传染。如5—11月从病株采取的接穗嫁接到健康砧木上，有高的传染率。如1—3月采取病穗嫁接，则不传染，认为系由于病穗自体回复之故；在冬期采取病穗扦插，发病率很低。但健康的接穗嫁接到病砧上，即使在冬期也要传染。嫁接传染虽不是桑苗生产时的大问题，但却是桑园蔓延萎缩病的一个途径。菱纹叶蝉则是田间主要的传病媒介昆虫。其病原通过电子显微镜观察证实为一种菌原质类（但仍有争议）。

传染过程是：无毒虫——>在病株上吸汁（获得病原最短3小时，2天以上带毒率就很高）——>病原在虫体内循环（病原的增殖，为20—30天，普通为30天左右，在循环期间不能传播萎缩病，如三龄获得病原，至成虫时才成为实际的媒介者）——>保毒虫在健康桑树上传毒（病原接种，一般气温高，病势激化）——>病原在桑树体内潜育（病原增殖，7—8月感染，经1—2个月并不发病，要到明年才能成为病株。潜育期短的20—40天，长的达400天以上。）——>发病（感染虽很迟，但在枝条伸长时，潜育期长。9月份以后感染的桑株，在年内几不发病，至明年待夏伐后集中发病。）

防治措施除早期掘去病株，杀灭媒介昆虫，改植不同病势的桑园外，科研上提出土霉素

液喷洒和土霉素胶涂敷病树枝干的治疗方法，日本目前仍停留在试验阶段。

(2) 纹羽病防治的研究

重点是土壤消毒法。本来使用氯化苦(Chloropicrin)撒布翻耕法，即按每平方米面积撒布50克随着深翻埋入土内。1965年起改翻耕法为增加药量的撒布法，省去了翻耕。近来又采用注药法。即在10月左右对疏松的土壤注入药剂20毫升，注药孔半径20—30厘米范围内对纹羽病菌和线虫有杀灭作用。由于氯化苦富于挥发性，在地温、气温高时浸透容易，效果较好。在冬天低温时用钻孔注药法，每孔注入8毫升，各孔间隔30厘米，孔深40厘米。

此外，有用五氯酚尿素土壤消毒法：五氯酚尿素是以尿素配合除草剂而成的粒状农药肥料，作为桑园追肥和除草之用。由于对鱼的毒性很严重，所以在水田的使用已很快减少。单独使用五氯酚对白纹羽病菌也有强力的作用。另外查明尿素杀菌作用，两者配合后于1965年起对纹羽病进行了试验。现在了解，用2000 PPM以上的浓度能抑制白纹羽病菌丝的发育（15%的五氯酚加尿素，而除草的五氯酚仅为10—30 PPM）。对慢性的紫纹羽病，3月和6月施用2次，每亩用32—40斤，深翻20厘米与土壤混合，能阻止病株菌丝膜的形成使树势恢复。要达到杀灭的效果，不能全面撒布，而要在病株周围集中撒布。

二溴氯丙烷(DBCP)本来为杀线虫剂。经试验证明，对白纹羽病菌有杀灭作用。其20%粒剂对1公斤风干土用1克或10升土壤加入10克，可杀灭白纹羽病菌。在植物体间或向杂木枝撒布本剂，可以完全抑止附着的白纹羽病菌的发育。本药剂在土壤中有扩散性，在1平方米面积上撒布，在距上方30厘米，下方20厘米处的病菌均能被杀灭，但在土中的残效期仅1个月。

五氯硝基苯(PCNB)和二溴氯丙烷混合剂，可用来作为处理寄生在土壤内粗大有机物上的白纹羽病菌的防治剂。由于五氯硝基苯对白纹羽病菌为静菌作用，即对病菌的生育仅有抑制作用，但没有杀菌力，而残效期极长；二溴氯丙烷有杀菌力，但由于在土壤中有扩散性，因此残效期短，这两药剂的性质相反，混合后则效果很好。对10升土壤使用10克混合剂能阻止菌丝移向桑株，并有杀菌效果，用量增大到20克则经5个月仍有抑制病菌发育的效果。

(3) 霜冻害的善后处理

受到霜冻害以后，首先必须确定被害的程度，对被害严重的进行剪伐，在10天之内愈早愈好，对今后的发育没有影响。

被害的判断，以枝和新芽来决定。枝的调查法看着生芽的皮下木质部如何变色；新芽则调查生长点的枯死率。在调查新芽生长点的枯死率时，选发育的5—10株，从其最长的枝条的总芽数和生长点枯死数，算出枯死芽率。枯死芽率在20%以内并不影响到五龄末期的产叶量；枯死芽率50%，要减产40%；枯死芽率70%，大致要减产50—60%。处理方法：

①新芽被害严重，但还未到枝条枯死的程度，不能等待回复供春蚕应用时，可提高30厘米春伐，夏秋期桑叶可增产20%。

②被害较轻可待回复后春蚕使用的，应采用促进发芽的方法，即每亩施入26斤左右的氮肥，或用0.5%尿素液当开放第3—5叶时，每亩叶面撒布70升，每2日一次，喷3次，可望增产10—20%。

③剪去梢端五分之一。在桑叶成长后遭受冻霜害的，应采取不同的剪伐方法，按被害状况分为5度和三种处理。所有的叶不受冻害，仅见点点冻死叶或部分变色的叶为0.5度；冻死叶见得较多为1度；叶几乎全部冻死变黑为1.5度；直至新梢的茎部分受到损伤，重的被害

芽约占全体的50%为2度，新梢全部或接近全部严重受害，为2.5—3度，新梢全部枯死，枝条的中部发生枝枯为3.5—4.5度；所有枝条几乎枯死，有时甚至桑株亦受害为5度以下。在被害2度以下时以不剪伐为好。被害2.5—4.5度较严重时，应采取中间剪伐。5度以上则应从基部剪伐。

6. 老条扦插法及改进法

原有方法为从春秋兼用桑或春秋专用桑于春天发芽前10—20天从基部剪伐。春秋兼用桑选用1.2—1.5厘米直径的桑条（一株疏取1—2条），剪取后至扦插前在低温处贮藏。每条插穗长20厘米下部剪成45°角，在扦插前日用0.015%萘乙酸或0.008%吲哚丙酸浸渍基部1昼夜，当日处理如用0.4%和0.2%的浓度浸2—3秒钟、插入深10厘米，让插条梢端露出外面，畦面复盖绿色薄膜，40—50天后发芽，长出新梢7—10厘米时，除去薄膜，进行除草、疏芽、追肥。

为了促使下部切口的愈合，必须有适当的温度、水分和氧气。使插穗在扦插后10天内有充分的愈合组织和根原体的形成，是成活的必要条件。故目前采取先把插条成束地假植在电热温床内3—10天，温度调节至25℃—30℃，饱和湿度，待至充分形成愈合组织和发根阶段再移出扦插。

二、蚕品种选育的现状与进展

（一）家蚕育种工作演变简史

日本蚕品种的改良，受着世界生丝市场、国内资本主义经济结构及养蚕技术等变化的影响，在不同时期，其侧重面也有所不同。早在60年前，蚕品种改良以生丝出口为目标，当时输出量占日本总输出量的30—50%。第二次大战中，育成了各种特殊用途的品种。第二次大战后，蚕茧产量大大下降，育种方向以产量为重点。后来原料茧有了增加，为争取海外生丝市场，育种方向就偏向丝质方面。六十年代开始，又转变到以强健性为重点，特别是夏秋蚕品种的选育上。

战争结束后，蚕品种选育方向是在茧量、茧质、丝质方面考虑。1953年由于国际市场上欧美各国对日本生丝品质意见较多，因而又促进蚕品种的改良，在纤度偏差、微茸、练减等方面进行选择。

战后夏秋蚕饲养比重与饲养次数有了增加，但历年来夏秋蚕较之春蚕由于气候、叶质等差别，往往蚕作不稳，因此十分希望育成强健性品种。对蚕品种的化蛹率从1951年的81%，到1964年以后一跃为92%以上，尤其是1970年的指定品种化蛹率达94%以上。以后因蚕病研究和养蚕技术的进步，蚕作得到了稳定。在强健性基础上又逐步向茧丝量、茧丝质方面发展。

随着农村劳动力不足，促使养蚕技术向省力化体系发展，引起品种改良者对蚕儿强健性与匀一性的重视，养蚕技术的进步和品种的改良是提高蚕茧产质量的重要因素。

（二）日本蚕品种改良状况

日本蚕品种改良历史较久，技术力量较强。农林省根据设备人力等条件，指定由国立蚕丝试验场，都府县地方蚕业试验场和民间私营公司的研究所等三个系统的22个育种单位，从事品种的改良工作。

战后年代，育成新蚕品种速度较快。新的春用多丝量品种和夏秋用强健性品种相继育成，使蚕品种的产丝量和丝质方面，都达到一个新水平。

现在日本蚕桑生产上应用推广的蚕品种（经农林省指定的）在1972年有四十一一个，其中春季推广的交杂方式有二十个，夏秋季推广的有二十一个。

日本有较健全的国家品种鉴定制度。在全国不同气候条件的蚕区，设有17个品种比较鉴定试验点，承担农林省委托的蚕品种鉴定任务。

育种单位，根据自己育成品种与对照种比较试验成绩，向农林省申请，经审查，符合条件的，即可参加国家品种鉴定，在17个鉴定点共同进行审查。国家制定有统一的调查项目和统计细则（即“蚕品种性状调查细则”）。目前日本在指定蚕品种时的审查标准，大致有如下几项：

孵化率：越年种93%以上，不越年种95%以上。

化蛹率（对四令起蚕2000头或3500头的健蛹率）：以比对照种及最近指定的十个品种的平均值高为原则。1968、1969年日本新指定的春蚕品种5个杂交组合的平均化蛹率是95.7%，新指定的夏秋品种6个杂交组合的平均化蛹率为93.7%（初秋）和94.6%（晚秋）。

收茧量：以比对照种及最近指定的10个品种的平均值高为原则。1968、1969年日本新指定的春蚕品种5个杂交组合的平均万头蚁蚕收茧量是21公斤，新指定的夏秋品种6个杂交组合的平均万头蚁蚕收茧量为16.5公斤（初秋）、17.6公斤（晚秋）。

小紫：93分以上。

解舒率：76%以上。

茧层练减率：26%以下。

其中后三项最重要，这三项中有一项不合标准，则不管其他性状如何好，概不采用。

其他如出丝率高，经过日数短，茧丝长长等，不规定特定的标准，择优录取。

现行品种每隔五年（1967年起又改为每隔7年）要进行再调查一次（即与新申请的蚕品种一起再进行比较试验），如有退化现象，表现不及对照种的即行淘汰，取消繁殖扩广的资格。以此来促使育种者经常关心和不断改进自己品种的性状，不使其退化。

经17个鉴定点将鉴定结果汇总后，由农林省召开农业资材审议会蚕种部会（由有关教育、科研、蚕种制造及其他有关代表参加）进行审查评定，最后由农林省正式公布鉴定结果，指定那些品种可以推广或取消指定。

（三）日本蚕品种目前水平

1. 春用品种

目前生产上指定的春蚕品种有19个杂交组合，最近几年，各杂交组合普及率见表。

品 种	1967年	1968年	1969年	1970年	1971年	1972年	1973年
春岭×钟月	—	—	0.9	20.8	30	35.1	37.3
春日×宝中	58	54.8	48.3	29	75.4	25.7	26.3
共荣×新白	2.7	10.4	17.1	19.3	17.1	11.9	9.2
太平×长安	12.3	12.0	13.2	11.4	9.9	8.1	8
群华×芳春	—	1.3	2.6	4.4	3.8	2.6	3.4
群春×丰荣	—	—	—	—	3.4	4.4	3.8
阳光×丽玉	2.6	2.9	2.9	2.7	7.8	2.9	3
日124×中122粗	3.9	3.9	3.7	2.0	2.0	2.0	1.4
富士×樱花	1.2	1.5	2.0	2.0	1.9	2.0	2.1
神春×荣月	1.2	1.4	1.3	1.6	1.7	1.6	—
同荣×红白	—	—	—	—	—	—	1.3
神辉×绫宝	—	—	—	—	—	—	2.1
其 它	18.1	11.8	8.0	6.8	2.0	1.6	2.1
合 计	100	100	100	100	100	100	100

从1971年看，春岭×钟月占第一位（30%），春日×宝钟占25.4%为第二位，共荣×新白占17.1%，太平×长安占9.9%。上列这4个组合占全部春用品种普及率的82.4%。

从逐年变化情况看，春日×宝钟自1954年指定以来大约10年中普及率都占第一位。1969年春岭×钟月被指定，到1970年春岭×钟月就占28.8%，1971年占30%，1972年占35.1%，连年普及率大幅度增加而超越春日×宝钟占据第一位。春日×宝钟全面性状优良，但强健性和产量还不够要求，于是用春日做亲本，育成春岭，春岭×钟月比春日×宝钟化蛹率、收茧量高。

1972年发表了两个新指定春蚕用交杂组合：神辉×绫宝，日136×中131。

1971年秋指定、1972年发表的神辉×绫宝主要成绩如下：

品 种	五 令 (日：时)	全 令 (日：时)	化蛹率 (%)	全茧量 (克)	茧层量 (克)	茧层率 (%)	茧丝长 (米)	纤 度 (旦)	解舒率 (%)	净 度 (分)	出丝率 (%)
日124×中122粗	7：16	24：0	96.2	2.21	0.515	23.3	1404	2.87	72	95.3	19.87
日134×中135	7：22	24：2	96.2	2.32	0.570	24.6	1369	3.24	79	95.1	20.84
神 辉×绫 宝	8：8	24：13	95.7	2.22	0.571	25.7	1445	3.10	79	94.1	22.04

神辉×绫宝特点是茧层量、茧层率高、出丝率高，但经过稍长。

1972年秋指定并发表的春蚕用杂交组合日136×中131主要成绩：

品 种	五 令 (日：时)	全 令 (日：时)	化蛹率 (%)	全茧量 (克)	茧层量 (克)	茧层率 (%)	茧丝长 (米)	纤 度 (旦)	解舒率 (%)	净 度 (分)	出丝率 (%)
日134×中135	8：1	24：14	95.9	2.39	0.577	24.2	1355	3.31	78	94.8	20.56
日136×中131	8：6	24：19	96.1	2.41	0.595	24.7	1450	3.20	79	95.9	21.16

日136×中131的主要特点是杂交强势显著，表现在茧大，生命率高。

2. 夏秋用品种

目前日本夏秋蚕生产上指定推广的品种有23个杂交组合，各组合普及率见表：

品 种	1966年	1967年	1968年	1969年	1970年	1971年
锦 秋 × 钟 和	8	9.5	11.5	17.2	28.6	40.5
日 124 × 中 124	30.6	27.2	25.4	19.5	14.2	8.2
丰 年 × 研 白	4.8	8.4	11.2	9.9	10.9	13.8
(2.4) × (5.4)	24	25.6	22.0	17.9	10.2	3.6
秋 光 × 龙 白	3.5	3.2	3.7	5.7	6.4	8.6
郡 光 × 万 里	6	6.3	5.6	6.2	6.0	—
日 126 × 中 126	7	5.1	6.1	6.5	4.3	—
荣 山 × 丰 秋	0.9	4.4	4.4	2.9	2.1	1.4
昭 宝 × 丽 白	—	—	—	0.4	2.0	3.5
(浅岭) × (香玉)	—	—	—	0.1	1.8	2.2
其 它	15.2	10.3	10.1	13.7	13.5	—
合 计	100	100	100	100	100	100