

桑树

桑树是桑科桑属的落叶乔木，原产地是中国北部到朝鲜半岛一带。在古代就自然传播到了日本，在各地山野自生。因为桑树的叶片是家蚕的唯一饲料，自明治维新后生丝作为出口换外汇的重要商品，政府和商人鼓励发展养蚕业，桑树得到了大面积的栽培。但是，自 1960~70 年代以后，随着化学纤维产业的发展和经济增长，劳动时间长，工作重，收益性低的养蚕业逐渐走向衰退，桑树的栽培面积也急剧缩小。根据日本农林水产省的统计数据，日本 1930 年的桑树栽培面积为 70 万公顷，到了 2008 年只剩下 2011 公顷，还不到 1930 年的 0.29%，已经失去作为产业存在的意义。从 2009 年起，日本农林水产省再也没有收集和统计桑树的栽培面积了。

桑树的叶片含有果糖，葡萄糖，戊聚糖，半乳糖等糖类和铁，锰等无机元素，维生素 C 等物质，除了作为家蚕的饲料外，还能够作为保健食品加工成桑叶茶等。桑树的果实被称为桑椹，可用于食用。通常的养蚕用桑树结出的桑椹大概只有 1~2g 重，糖度 10~15，而果实专用桑树结出的桑椹重量可达 3~5g，糖度高达 18~24，比葡萄还要甜。桑椹除了含有高浓度的糖分之外，还含有丰富的花青素和维生素，铁，钙，钾，镁，锌等无机元素，既可以生食，又能够制作果汁和果酱等。在养蚕业完全衰退之后，部分农户积极利用桑叶和桑椹作为扩大收入的一种手段，得到了一定的成果。

桑树的种类很多，日本自生的桑树有山桑和野桑两大系统，栽培种还有从中国引入的真桑和鲁桑等系统。必须注意的是，养蚕用的桑树品种和果实专用桑树品种是完全不同的系统。养蚕用的桑树大部分是山桑，真桑，鲁桑以及这些系统之间的杂交种，特点是生长快，叶片大厚实。果实专用品种大部分是以真桑为材料经过改良培育而成的果实颗粒大，糖度高的品种。

本编主要对果实专用桑树的栽培知识和施肥管理进行解说，同时也对养蚕用桑树的栽培加以简单的介绍。

1. 桑树的年间生长阶段和主要农作业

桑树是温带原产的植物，只要不是极端寒冷的地区或极端干燥的沙漠地带都可以生存。日本除了寒冷的北海道之外，其他地区都完全可以进行栽培。

桑树是被子植物，每年可以结出较多果实和种子。但桑树是异花授粉植物，容易因异株授粉而产生杂种，导致遗传基因发生变化。为了维持品种的特性和品质，栽培桑树不是采用种子的有性繁殖，而是采用枝条进行插枝的无性繁殖方式来获得桑树苗木。插枝的时期因地区和品种而异，通常在 2~3 月中旬将越冬后的前一年长出的枝条作为种枝进行插枝的称之为「古条插枝法」，在 6~7 月将当年发出的枝条作为种枝进行插枝的称之为「新芽插枝法」。两种插枝法的具体操作方法都是一样的，只是所用的枝条不同而已。具体做法是从桑树上剪下生长状态良好的枝条，将其剪成长度 15~20cm 的种枝，经植物激素处理后插入预先准备好的苗床内，使其发根成活。大概在插枝后经过 1 年~1 年半的育苗，成长为苗木后定植到桑园里。

为了提高桑树苗木定植的成活率，通常在桑树休眠期的冬春季进行定植。日本一般多是在 2

月～3月上旬进行定植。为了方便管理，桑树多采用起垄栽培，一垄植1行， 1000m^2 （1.5亩）桑园大概定植1,500～2,000株苗木。将苗木从苗床中掘出时尽量不要伤害到根系，掘出后尽快定植到桑园里。

桑树生长很快，定植后的第2年就会开花结果。养蚕用的桑树也是从第2年就可以摘叶养蚕了。图1是果实专用桑园的年间生育阶段和各阶段的主要农作业示意图。

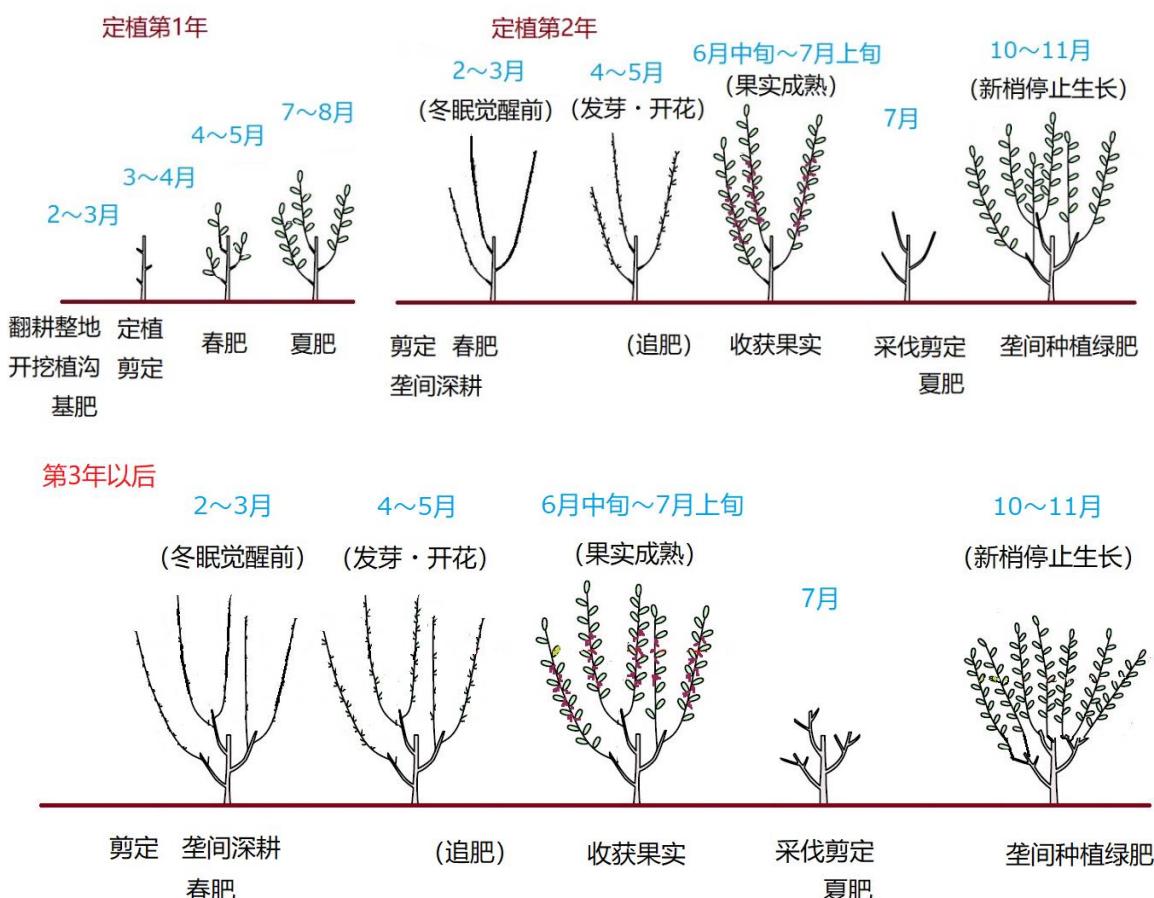


图1. 果实专用桑园的年间生育阶段和主要农作业示意图

春季气温上升后，桑树从休眠中觉醒准备萌芽。在日平均温度达到 10°C 以上的4月份枝条上的腋芽开始萌发。发芽后展开了2～3片新叶时芽的侧面会长出淡黄色穗状的葇荑花序，花序的花轴上生有许多没有花瓣的单性小花。桑树根据品种不同，有雌雄同株或雌雄异株，但都是风媒花，不需要进行人工授粉。

开花授粉后整个葇荑花序结成1个桑椹。桑椹大概在6月中旬～7月上旬成熟。多数品种的桑椹在未成熟时呈绿色或黄绿色，成熟时转变成紫黑色，但也有一些品种的桑椹在成熟时反而转变成白色。成熟了的桑椹柔软多汁，容易腐烂不耐储藏，需要尽快食用或加工成果汁和果酱等。

通常为了方便管理和收获，果实专用品种的桑树多采用高根剪定树型（主树干高度50～

60cm)。其树型剪定方式是，在定植后将苗木留下 15~20cm 的树干后剪除上面的枝条，发芽后留下 2~3 条健壮的新梢让其自然生长，剪除其余的新梢。第 2 年以后，前一年发出的枝条会在春天萌发后开花结果，收获了果实后的 6 月中旬~7 月上旬留下枝条基部的 2~3 个腋芽后将其上部的枝条全部剪除。在剪除枝条的同时可以收获桑叶用于加工桑茶等保健食品。

剪枝后枝条基部的腋芽会萌发形成新梢，到秋季落叶进入休眠时新梢可生长到 1~2m 高。7~9 月时在新梢的腋芽内发生出花器原基，形成花芽，为第 2 年的开花做准备。桑树的腋芽是叶芽和花芽一起存在的混合花芽。

进入晚秋后，随着气温的下降，桑树落叶进入休眠期。在 2~3 月进行冬季剪枝，将部分混杂的枝条和细弱的枝条从基部剪除，使树冠内部能够透光通风。在 2~3 月还需要进行垄间深耕和春肥的施肥作业。

定植后经过 4~5 年桑树进入盛年期，生长最为茂盛，果实和桑叶的收获量和品质为最佳。盛年期大概可持续 6~8 年。

养蚕用桑树的树型剪定方式有多种，通常可分为根剪定树型（主树干高度 50cm 以下），中干剪定树型（主树干高度 50~100cm），高干剪定树型（主树干高度超过 100cm）三种。稚蚕（1~3 龄蚕）用桑使用摘下的桑叶，壮蚕（4~5 龄蚕）用桑使用剪伐下来的条桑进行喂养。通常在春蚕期（6 月上旬~6 月下旬）和秋蚕期（9 月中旬~10 月中旬）各进行 1 次剪伐，每年收获 2 次条桑。冬季休眠期里进行冬季剪枝作业。

桑树在定植后 4~10 年的生长最为旺盛，果实和桑叶的收获量和品质最好，是桑树的盛年期。但是每年都需要进行枝条的剪定，对树木生长的不良影响较大，加上病虫害的发生，大概在定植 10 数年后桑树开始出现衰弱，长势变劣，收获量减少。在日本通常会将树龄达到 15~20 年的老桑园进行更新，将老树挖出废弃，定植上新苗木。

2. 桑树的养分吸收量和吸收峰值

桑树在每年的生育期间内所吸收的养分量可以从收获物和剪下的枝叶重量和所含的养分量进行推算。根据日本的农业环境技术研究所发表的「我国农作物的养分收支」中的数据， 1000m^2 (1.5 亩) 养蚕用桑园的条叶平均收获量(干物重量)为 532kg，其中所含的养分量是氮 19.93kg，磷 (P_2O_5 换算) 2.47kg，钾 (K_2O 换算) 14.00kg，因采伐剪枝而废弃的地上部枝叶干物重 299kg，其养分含量是氮 2.2kg，磷 (P_2O_5 换算) 1.3kg，钾 (K_2O 换算) 4.6kg。即 1000m^2 养蚕用桑园每年需要从土壤里吸收 22.13kg 的氮，3.77kg 的磷，18.60kg 的钾。没有果实专用桑园的收获量和养分含量的数据，但可以认为同样是桑园，其养分吸收量应该没有太大的差别，至少每年需要吸收 20~22kg 的氮，3~4kg 的磷，15~18kg 的钾。

桑树是木本植物，根系分布深广，养分吸收能力很强，能耐瘠薄的土壤，不施肥也能够维持生长。但是，养分不足会导致生长不良，特别是影响到新梢的伸长和新叶的发生，春季腋芽的发芽和开花，果实的肥大，因此，为了收获更多更好的果实和叶片，需要按照桑树的年间养分吸收量施入足够的肥料。合理施肥还可以稳定土壤的理化性质，维持地力。

果实专用桑树在春季发芽开花后到果实成熟需要较多的养分，是第一个养分吸收的峰值。初

夏收获果实后进行采伐剪枝会强烈抑制桑树的生长，养分吸收量快速下降。等到剪定后的枝条再次发芽成长为新梢时，养分吸收量又开始得到恢复，在8月中旬～9月上旬达到第二个养分吸收的峰值。进入初秋后，随着气温的降低，桑树成长放缓，养分吸收量急速下降，到了晚秋后，桑树停止生长，出现落叶时就基本停止了对养分的吸收。进入休眠期后，完全停止对养分的吸收。

3. 桑树栽培所需的施肥量和施肥管理

在日本， $1000m^2$ 桑园的标准施肥量是每年施用氮 $25\sim30kg$ ，磷 $10\sim15kg$ ，钾 $15\sim20kg$ 。为了改良土壤和维持地力，推迟桑树的衰弱老化，最好是每年能够施用 $1000\sim1500kg$ 堆肥等有机肥料。

桑树通常采用起垄栽培方式。新植桑园在定植1～2个月之前先开出宽 $30\sim40cm$ ，深 $30\sim40cm$ 的植沟，将含有氮磷钾各 $5\sim8kg$ 的堆肥和有机肥作为基肥施入沟内，覆盖上一层土后再在植沟上定植苗木。定植后培土形成植垄。

在定植当年，待苗木成活发芽后，每 $1000m^2$ 桑园施用含氮 $2\sim5kg$ 的氮肥作为春肥。在7月中旬～8月上旬施用氮磷钾各 $10\sim15kg$ 的复合肥作为夏肥。春肥和夏肥采用条状施肥方式，将肥料成条状撒在垄上植株的近旁，施肥后进行中耕除草和培土，将肥料掩埋。

定植第2年以后采用每年施肥2次的方式。第1次是在发芽前 $15\sim20$ 天的3月下旬～4月上旬，每 $1000m^2$ 桑园施用氮 $10\sim15kg$ ，磷和钾各 $5\sim10kg$ 的肥料作为春肥。第2次是在6月下旬～7月上旬收获了果实，采伐剪除枝条后施用氮磷钾各 $10\sim15kg$ 的复合肥作为夏肥。若是为了促进果实生长，可在开花结果后，果实开始肥大时的5月上旬～5月下旬增加一次追肥，施用含氮 $5kg$ 的氮肥。施肥全部采用条状表层施肥方式，将肥料成条状施在距离桑树主干约 $20cm$ 的垄上1侧，施肥后需要进行中耕除草和培土，将肥料掩埋。

养蚕用桑园的施肥方式与果实专用桑园相似，每年进行2～3次施肥。第1次的春肥在发芽前 $15\sim20$ 天的3月下旬～4月上旬，第2次的夏肥在养完春蚕后的6月上旬～下旬进行施肥。也有农户将夏肥分成2次施用，第1次在养完春蚕后的6月上旬～下旬，第2次在剪伐后腋芽萌发长成了新梢后的7月下旬施用。若是只施用1次夏肥时，年间施肥量的春肥和夏肥的比率是春肥 $30\sim50\%$ ，夏肥 $50\sim70\%$ 。若是将夏肥分成2次施用时，则温暖地区的施肥量比率是春肥 30% ，第1次夏肥 50% ，第2次夏肥 20% ，寒冷地区的施肥量比率是春肥 50% ，第1次夏肥 40% ，第2次夏肥 10% 。

桑树在晚秋落叶进入休眠期后基本不再吸收养分。但需要配合冬季的剪定作业，在深耕垄间的同时将堆肥，稻秆，落叶等有机质作为冬肥施入垄间，与土壤混合。冬肥的主要目的是为了改良土壤和维持地力。

为了防治杂草和补充有机物质，最好是秋冬季节在桑园栽培绿肥。绿肥主要栽培裸麦，燕麦，紫云英等能够在冬季生长的植物。通常在9月下旬～10月上旬将绿肥播种到垄间，第2年4月下旬～5月上旬收割后翻埋到垄间土壤里或覆盖在桑树株间。若是秋冬栽培绿肥的话，不需要施用堆肥等有机质作为冬肥。

适合桑树生育的土壤 pH 是 6.5 左右的微酸性土壤。pH5.0 以下的强酸性土壤会阻碍桑树的生长。若新植桑园的土壤 pH 在 5.5 以下的明酸性土壤需要施用苦土石灰之类的石灰质肥料将 pH 调整到 7.0。石灰质肥料采用全面全层施肥方式。在翻耕前就将石灰质肥料全面散布到耕地上，通过耕耘将其混入耕作土层后才开挖植沟和定植。已经栽培着桑树的桑园若土壤 pH 低下到 5.0 时，亦需要调整 pH。调整土壤 pH 的方法有 2 种，一种是在春季发芽前将石灰质肥料撒在垄间后进行翻耕，将石灰质肥料与土壤混合。另一种是将颗粒状的牡蛎壳粉或苦土石灰撒在垄内，让其缓慢地调节土壤 pH。

4. 施肥管理上的注意事项

桑树栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **必须施足春肥。** 因为桑树是多年生树木，不能每年施用基肥。春肥是供应桑树发芽，初期生长和开花结果所需的养分，起到基肥的作用。若春肥施用不足，桑树新梢生长不良，果实小，落果多，收获量少。
- ② **树势弱时需要进行追肥。** 5 月上旬开花结束后若发现树势弱，新梢伸长不良，叶片小，叶数少时需要使用氮肥进行追肥，以挽回长势。在 6 月上旬～中旬果实即将开始成熟前若能够使用含有磷酸二氢钾和微量元素的果实用叶面散布肥料进行叶面散布的话，可增加果实重量，提高果实糖度。
- ③ **夏肥必须在 7 月末之前完成施用。** 收获果实后施用的夏肥是供给桑树剪定后腋芽的萌发和新梢生长所需的养分。若过迟施用，会降低其效果，影响到第 2 年春季萌发的腋芽数量和开花结果数量。必须在 7 月末之前完成施用。