

芝麻

芝麻（胡麻）是芝麻科芝麻属的一年生植物，原产地被认为是非洲的热带草原，大概率是苏丹东部地区。据考证早在 3500 年以前在埃及到东印度一带的热带地区就有栽培。在公元前 3 世纪的绳文时代通过印度，缅甸，中国传到日本。芝麻种子含油率高达 50% 以上，可用于榨油。种子还含有丰富的维生素 A, B1, B2, B6, E, 叶酸，烟酸等营养物质和各种无机元素，据称具有抗氧化作用，能够抑制人体内活性氧的生成，强化肝功能，抑制细胞老化和癌化，是一种富有营养的食用材料。

按照芝麻种子的种皮颜色，可分为黑芝麻，白芝麻，黄芝麻（金芝麻）三大类，但在营养价值上基本没有差异。欧美喜好白芝麻，亚洲则黑芝麻和白芝麻的喜好度各半，黄芝麻主要在土耳其栽培，生产量不多。

因为芝麻产量很低，栽培上能够使用农业机械的场面不多，生产成本很高。根据日本农林水产省的资料，国内的芝麻栽培面积只有 150~250 公顷，生产量不满 100 吨。最大的栽培地区是鹿儿岛县。日本国内消费的芝麻 99.9% 依靠进口，主要进口国是巴拉圭，缅甸，危地马拉，巴基斯坦。

按照联合国粮农组织（FAO）2019 年的统计数据，全球芝麻的栽培面积达到 1311 万公顷，收获量 702 万吨。主要栽培国家是苏丹，缅甸，印度，坦桑尼亚，尼日利亚和中国。

本编对芝麻的栽培知识和施肥管理进行解说。

1. 芝麻的生育阶段和主要农作业

芝麻喜好温暖的气候，不耐寒冷。发芽适温 25℃ 左右，生育适温 20~30℃，特别喜好高温和强日照的环境。虽然地温超过 10℃ 就能发芽，但在 20℃ 以下的温度下发芽所需时间很长，发芽后的幼苗黄化软弱，以后的生长也不良。所以需要在气温超过 20℃ 以上才适合播种栽培，否则发芽不齐，生长不良，收获量很低。

在日本，寒冷的东北地区需要在 6 月上~中旬播种，气候较温暖的关东地区在 5 月下旬，九州等温暖地区可在 5 月中旬播种，9~10 月收获。北海道因为气温在 20℃ 以上的日数不足芝麻生长所需的日数，即使是播种栽培，也难以得到收获。

芝麻的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。在栽培上，营养生长期又分为发芽期，茎叶展开期，生殖生长期又分为开花期，蒴果肥大期和成熟期。图 1 是芝麻的栽培阶段和各阶段的主要农作业示意图。

发芽期是播种后到幼苗长出了最初的真叶为止的期间。芝麻种子很小，通常采用直播，将种子条播在耕地里。发芽所需日数因地温而异，地温越高发芽越快。通常在地温 25℃ 时播种后 4 天就会发芽，地温 20℃ 时则需要 7~10 天。幼苗露出地面先展开 2 片子叶，随后才展开真叶。在发芽期，其生长所需养分全部来自种子的储藏养分，从外部只是吸收水分，称之为非独立营养期。需要发出了真叶后，根才开始从土壤中吸收养分，从非独立营养转换到独立营养。

茎叶展开期是幼苗长出了真叶后到开花为止的期间。在茎叶展开期，主茎不断伸长高和展开新叶，但腋芽基本不会萌发形成侧枝。芝麻在生长的适温范围内，若有适度的降雨和良好的日照，植株的生长速度会较快。叶色变得浓绿，主茎节数明显增加。在幼苗长出了4~5片真叶时最好进行1~2次间苗，拔除生育不良的幼苗，决定株间距离。但在外国的大规模栽培时，通常不进行间苗，让弱小的幼苗在茎叶展开期自然淘汰。

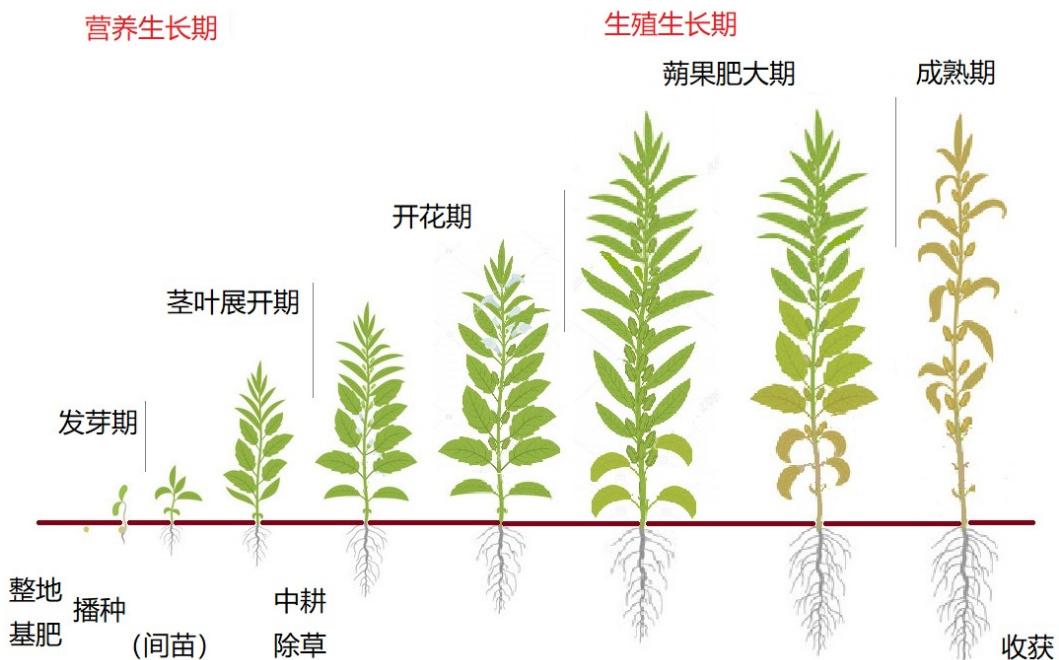


图 1. 芝麻的栽培阶段和主要农作业示意图

发芽后经过40~45天，植株展开了16~20片叶，株高达到70~100cm时在叶腋中会发出花芽，进入开花期。开花是从茎的下部叶节开始，随着茎的生长和新叶的长出而逐渐向上开花。每个叶节的开花数因品种而异，通常是1个叶节可发生1~3个花芽，开出1~3朵花，授粉后结成1~2个蒴果。

植株大概在长出了50~60片叶，株高达到130~180cm时茎停止生长，不再发出新叶，开花也基本结束，进入蒴果肥大期。在蒴果肥大期，叶片的光合产物全部流向蒴果，供其肥大。

蒴果也是从植株下部按照开花的顺序向上进入成熟期。当植株的大部分叶片变成黄色落叶，有半数以上的蒴果变成褐色，但尚未开裂时就是收获适期，将植株从靠近地面部割断，茎叶和蒴果一起收获。若下部的蒴果已经有2~3个已经开裂，就必须马上收获，否则内部的子实会因蒴果的开裂而掉落到地面上造成损失。

将割下的芝麻植株5~15株捆成1捆，直立在塑料大棚等能够防雨防露水的地方。经过7~10天干燥后进行脱粒，取出子实。

2. 芝麻的养分吸收量和吸收峰值

关于芝麻在栽培期间所吸收的养分量，可以按照其收获物中的养分含有率进行推算。根据日本农林水产省的调查报告，日本栽培 1000m^2 (1.5 亩) 芝麻的平均收获量 (干物重) 是 $62\sim67\text{kg}$ 。再根据日本食品标准成分表 (2015 年版) 的数据， 1000m^2 芝麻收获量中含有的养分量是氮 $1.96\sim2.15\text{kg}$ ，磷 (P_2O_5 换算) $0.77\sim0.84\text{kg}$ ，钾 (K_2O 换算) $0.30\sim0.32\text{kg}$ 。虽然芝麻的收获量很低，但地上部的茎叶生长相当茂盛，干物重是收获物干物重的 $5\sim7$ 倍。若假定子实以外的地上部茎叶和蒴果壳的单位重量的养分含量与收获物相似，则可推算出栽培 1000m^2 芝麻需要从土壤中吸收约 10 kg 的氮， 4kg 的磷和 2kg 的钾。

芝麻的根扎的较深，根系分布也广，养分吸收能力很强。缅甸和非洲各国栽培芝麻基本不施肥，只靠土壤中的养分来供给芝麻生长也能有一定的收成。另外，若施用氮肥过多的话，在茎叶展开期植株生长过于繁茂，植株长得太高容易倒伏，还会延长开花期和推迟蒴果的成熟，收获时茎下部的硕果已经成熟开裂但上部的蒴果仍未成熟，收获量增加不了多少，反而会引起品质下降。通常栽培芝麻时，通过施肥供给的养分只需要达到芝麻生长所吸收的全氮磷钾量中的 $50\sim60\%$ 就够了。

3. 芝麻栽培所需的施肥量和施肥管理

在日本，栽培 1000m^2 (1.5 亩) 的芝麻大概需要施用氮 $4\sim6\text{kg}$ ，磷钾各 $5\sim10\text{kg}$ 。若上一茬栽培了施肥量多的蔬菜类，或是施用了较多的堆肥等有机肥的肥沃的耕地，需要适当减少施肥量。因为前茬作物种类和土质，有无施用有机物等耕地土肥条件有较大的差异，最好在栽培前进行测土，设计出最适施肥量，以免出现施肥过剩造成徒长。

通常，栽培芝麻只需要施用基肥，不必进行追肥。但是在进入开花期时，若出现植株生长不良，株高矮 (不到 70cm)，茎细叶色浅，长势弱的话，说明严重缺氮，每 1000m^2 可以追施相当于氮 $2\sim3\text{kg}$ 的硫酸铵等氮肥，有可能恢复长势。

基肥的施肥方式根据栽培方式的不同而分为全面全层施肥，条状表层施肥和垄内局部全层施肥方式 3 种。

日本部分地区和外国大部分地区采用平地栽培方式，将种子散播或条播到耕地里。采用散播或条播栽培时使用全面全层施肥方式，在翻耕前或翻耕后将基肥撒到耕地里，整地时将肥料混入到耕作土层后再进行播种。采用条播栽培时还可使用带有施肥装置的条播机，在播种的同时将肥料成条状施放到种子行的旁边。

芝麻不耐湿，在降雨量多的日本主要采用起垄栽培方式。起垄栽培时采用垄内局部全层施肥方式，在使用起垄施肥机起垄的同时将基肥施入垄内与耕作层土壤混合后，再将种子条播在垄上。

芝麻对土壤有相当大的适应性，但是土壤 pH 在 5.0 以下的强酸性土壤亦会阻碍芝麻的生长。因此， $\text{pH } 5.0$ 以下的强酸性土壤需要使用石灰质肥料来调整土壤酸碱度。但是，在施用石灰质肥料时注意不能过量，不要让土壤 pH 超出 7.0 ，以免影响芝麻的生育。 $\text{pH } 5.5$ 以上的弱酸性土壤不需要调整土壤 pH 。

若需要施用石灰质肥料，可采用全面全层施肥方式，在翻耕前将石灰质肥料全面散布到耕地里，通过耕耘将其混入耕作土层后才进行起垄和播种。

4. 施肥管理上的注意事项

芝麻相当粗生，容易栽培。在栽培芝麻时的施肥管理上的主要注意事项如下。

- ① **不要过量施用基肥。** 芝麻的养分吸收能力很强，生长需要的养分量也不太多，基肥施用过多的话，会造成徒长，茎叶过于繁盛而延长开花和推迟蒴果的成熟。特别是基肥中氮肥过量的话，更容易出现徒长现象。
- ② **长势弱时可适宜进行追肥。** 在刚进入开花期时，若出现植株生长不良，株高矮，茎细叶色浅，长势弱的话，说明严重缺氮，可使用氮肥进行追肥来挽回长势。但长势正常时不能进行追肥，以免延长开花期，推迟蒴果成熟，导致上部蒴果不能成熟，降低收获物的品质。