

## 菠菜

菠菜是藜科菠菜属的一年生植物，原产地是中亚。因为含有丰富的维生素 A 和维生素 C，胡萝卜素等，还含有较多的铁，钙，镁等无机元素，是一种营养价值高的黄绿色蔬菜，可用于烹调各种菜肴。但是菠菜含有草酸，通常需要事先用热水浸烫除去草酸等影响口感的涩味后进行烹调。

菠菜按照外观和口感可分为 2 大种类。一种是叶片肥大厚实、多皱褶，呈卵圆形、椭圆形或不规则形，叶缘较平整，叶柄短，涩味浓，种子没有尖刺的西洋系品种，一种是叶片较小而薄，呈戟形或箭形，叶缘不平整凹凸多，涩味少，种子两头各带 1 条尖刺的东洋系品种。西洋系品种不易抽苔，产量高，主要用于春季和夏季栽培，东洋系品种生长快，但容易抽苔，主要用于秋季栽培。但现在日本栽培的菠菜基本上是综合了西洋系和东洋系优点的一代杂交种。

菠菜因为生长快，不易患病，容易栽培，所以栽培面积较广。根据日本农林水产省 2019 年的统计数据，日本的菠菜栽培面积达到 1.99 万公顷，主要集中在关东地区，收获量 21.78 万吨。栽培面积超过 1000 公顷的有埼玉县，千叶县，群馬县，茨城县，岐阜县和宫崎县。但是该统计数据没有包括家庭菜园和自家用的栽培，实际的栽培面积和收获量应该更多。

本编对菠菜的栽培知识和施肥管理进行解说。

### 1. 菠菜的生育阶段和主要的农作业

菠菜喜好凉爽气候，种子发芽的适温范围是 15~25℃，生育适温也是 15~25℃。耐寒性强，虽然在低于 5℃的低温下会停止生长，但植株可耐零下-10℃的低温而不会冻死。菠菜不耐热，气温超过 25℃就会抑制植株的生长。在日本，菠菜除了炎热的夏季外，春秋冬 3 个季节都可以正常生长。在冬季因低温影响，菠菜的糖分增加，味道变浓，所以在秋冬栽培最多。为了减轻低温对菠菜生长的影响，在冬季和早春最好是采用大棚或塑料薄膜覆盖栽培，以促进植株生长。

菠菜的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。营养生长期又分为发芽期，幼苗期，叶展开期。生殖生长期又分为抽苔开花期和子实成熟期。但基本都在抽苔前的营养生长期后期进行收获，不会将植株留存到生殖生长期。加上栽培品种基本上都是一代杂交种，不合适自己进行采种，只能从种苗公司购买。若是自家采种的话，可让其生育到子实成熟期。图 1 是菠菜的生育阶段和各阶段的主要农作业示意图。

因为菠菜是直根性植物，移植会损伤主根，影响根系伸展妨碍植株的生长，所以全部采用直播方式。发芽期是播种后到幼苗露出地面，发出了 2 片细长子叶的时期。播种后到子叶露出地面的日数因地温而异，20~25℃只要 4~5 天，15~20℃则需要 5~7 天。发芽期的幼苗生长所需养分全部来自种子，从外部仅是吸收水分而已，称之为非独立营养期。发出真叶后根开始从土壤中吸收养分，从非独立营养转到独立营养。

幼苗期是播种后到幼苗长出了 2~3 片真叶为止的期间。因为是直播，需要在幼苗期进行 1~2 次间苗，除去生育不良的弱苗，确定株间距离。幼苗期的叶片小，叶色也淡。

叶展开期是菠菜不断地长出新叶的时期。进入叶展开期后叶色变得浓绿起来。因为茎的节间基本上不伸长，地上茎很短，叶片呈放射状从茎的下部发出。因品种和生育环境不同，大概可长出 10~15 片叶。通常，露地栽培的春播菠菜和早秋播菠菜在播种后 35~40 天，气温低的早春播菠菜和晚秋播菠菜在播种后 40~50 天就可以收获。大棚栽培的菠菜则在播种后 35 天前，株高长到 20cm 左右，展开了 10~12 片叶后就应该收获了。

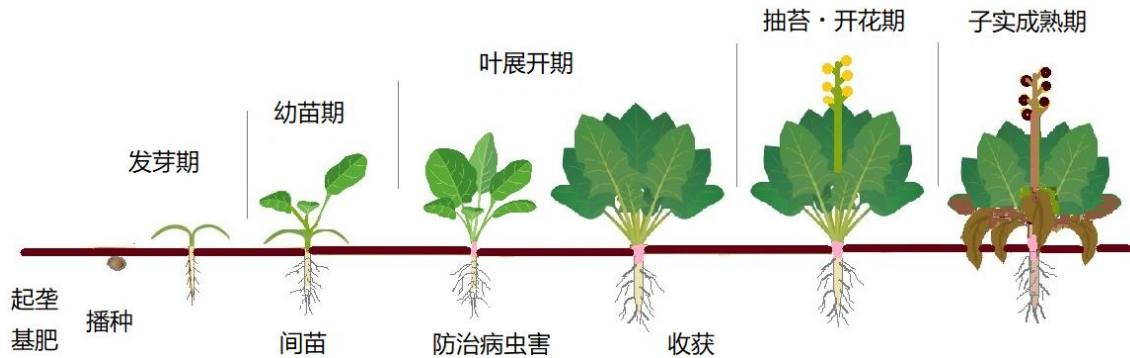


图 1. 菠菜的栽培阶段和主要农作业

菠菜在幼苗期和叶展开期若遭遇了 10℃ 以下的低温，就有可能出现花芽分化，在长日条件下抽苔开花。通常，植株在遭遇了低温后，若日长达到 13 小时以上，即使是在发芽后仅经过 25~30 天，仍处于叶展开期的前中期亦有可能会发生抽苔，丧失商品价值。所以早春播种的菠菜发生抽苔开花的可能性最大，最好选择不易抽苔的西洋系品种。秋播菠菜即使是遭遇了冬季低温，但处于短日环境下，基本不会发生抽苔现象，需要到晚春或初夏才会抽苔开花。

进入抽苔开花期后，主茎向上伸长，在茎的先端形成穗状花序而开花。菠菜是雌雄异株的植物，单株菠菜只能开雄花或雌花。菠菜在抽苔后其茎部纤维增多，叶质也变硬，口感不良，失去商品价值。

子实成熟期是开花后授粉形成的子实不断肥大成熟的期间。在子实成熟期，叶片从茎下部开始逐渐变黄枯死，子实则随着成熟而从绿色逐渐变成褐色~黑色。当子实完全变成褐色~黑色时就可以采种。当子实完全成熟后，植株就会死亡。

## 2. 菠菜的养分吸收量和吸收峰值

菠菜在栽培期间所吸收的全养分量可以从收获物的重量和所含的养分量进行推定。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<sup>2</sup> (1.5 亩) 菠菜的平均收获量(干物重量)为 154kg，其中所含的养分量是氮 7.43kg，磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 换算)2.07kg，钾(K<sub>2</sub>O 换算)13.62kg。因为收获物是植株的地上部和部分主根，基本没有废弃物。所以栽培 1000m<sup>2</sup> 菠菜，需要从土壤中吸收 7.43kg 的氮，2.07kg 的磷，13.62kg 的钾。

菠菜的根系较发达，养分吸收能力较高，可以从土壤中吸收较多的养分。养分不足时会出现株高矮，叶片小，不够厚实等现象，但也能够得到一定的产量，不会失收。为了保证收获量和收获物的品质，最好是通过施肥来全部供给菠菜生育所需的养分量。

菠菜在幼苗期生长较缓慢，从外部吸收的养分量不多。进入叶展开期后需要大量的养分来供给新叶的发生和展开，植株的养分吸收量，特别是氮和钾的吸收量逐渐增加。因为在叶展开期的后期就进行收获，不会让植株继续生长到抽苔开花期。所以植株在栽培期间的养分吸收量呈不断上升的曲线，观察不到养分吸收的峰值。要到抽苔开花期结束，进入子实成熟期后养分吸收量才急速下降。

### 3. 栽培菠菜所需的施肥量和施肥管理

菠菜的栽培期间很短，最长也只是 40~50 天，需要养分不太多。但若养分不足的话，收获量会减少。在日本，栽培菠菜所需的施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地大概需要施用氮，磷，钾各 10~13kg，是叶菜类中需要施肥量较少的作物。若是每 1000m<sup>2</sup> 耕地施用 1500~2500kg 堆肥作为基肥的话，可以将氮磷钾的施肥量减少到各 5~7kg 就够了。因前茬作物种类和土质，有无施用有机物等耕地的养分条件有较大的差异，最好在栽培前进行测土，设计出最适施肥量，以防出现施肥过剩或不足。

适合菠菜生育的土壤是 pH6.3~7.0 的微酸性~中性土壤。若是土壤 pH 低于 5.5 的弱酸性土壤，就会出现种子发芽不良，叶片先端黄化，根褐变枯死等症状，导致地上部发育不良，叶数减少，甚至还会有长出 2~3 片叶后就停止生长的现象。另外，若土壤中钙养分不足的话，植株生长亦会受到抑制，容易出现叶数少，叶片小而薄的现象。所以需要施用石灰质肥料来调整土壤 pH 和补充钙养分。但是，在施用石灰质肥料时注意不能过量，以土壤 pH 7.0 为目标进行调整，以免影响菠菜的生育。

因为菠菜栽培期间短，不需要进行追肥，全部作为基肥施用。基肥通常采用全面全层施肥方式或采用条状深层施肥方式。

因为菠菜是直根系植物，根圈分布比较深广。土壤过湿容易发生根腐病，所以基本上采用宽垄多行栽培方式。通常在起垄前将肥料全面散布到耕地里，整地起垄的同时将肥料混入耕作土层里后进行播种。或者在起垄后在垄上按照行数开出数条施肥沟，将肥料施入沟内后进行覆土，再在施肥沟的上方或侧方开出播种沟，将种子播在肥料的上方或侧面的土壤里。

石灰质肥料和堆肥采用全面全层施肥方式。在翻耕前将石灰质肥料和堆肥全面散布到耕地里，通过耕耘将其混入耕作土层后才进行起垄播种。

播种后经过 20~25 天，若发现植株软弱，叶色呈黄绿色时，有可能是因为氮肥不足或堆肥中的未腐熟有机物多，造成了土壤的氮饥饿而导致缺氮。当发现有缺氮症状时，可以使用 0.5% 尿素溶液或硝酸钙溶液进行浇灌或叶面散布，可以迅速补充氮养分，使植株恢复正常生长。

### 4. 施肥管理上的注意事项

菠菜容易栽培，栽培期间也短，在栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **全量作为基肥施用，不需要追肥。** 菠菜栽培时间短，只要施足基肥就够了，不需要追肥。
- ② **必须施用石灰质肥料。** 菠菜具有吸收多量钙养分的特性。酸性土壤亦会抑制菠菜的生长，导致生育不良。所以在栽培前一定要进行土壤 pH 的测定，若 pH 低于 5.5，需要施用石

灰质肥料来调节土壤 pH 和补充土壤中的钙养分。

- ③ **避免过剩施肥。** 菠菜栽培期间短，养分吸收量不太多。若过剩施肥会降低肥料利用率，未被吸收的养分容易流失，造成环境污染。特别是大棚栽培的过剩施肥容易引起土壤中盐分积累，影响下一茬作物的生育。