

水菜

水菜是十字花科芸苔属的二年生植物，是日本特有的蔬菜，原产地不明，但很早以前在日本的京都就有栽培。因为水菜的生长需要大量的水分，需要经常进行灌溉，植株的水分含量很高，所以被称为水菜。水菜生长快，分蘖多，1粒种子可分蘖成10数~数10株植株，长出数10~100多片叶。水菜的茎叶没有特殊气味，爽脆口感好，含有较多的维生素C和β-胡萝卜素，铁，钙，钾等养分，植物纤维多，是一种营养较平衡的叶菜，日本多用作生食用色拉和火锅，腌菜的材料。

水菜品种可分为关西系和关东系2大系统。关西系品种的特征是茎短，叶柄细长，叶片细，叶缘的凸凹多，适合用于生食，多在大阪和京都等关西地区栽培，但近年来关东的茨城县成了栽培最多的地区。关东系品种的特征则与关西系品种相反，茎容易伸长，叶柄粗壮，叶片较大，适合用于加热烹调后食用和作为腌菜，多在静冈县和爱知县等东海地区栽培。

因为水菜容易栽培，生长快，所以栽培面积较广。特别是色拉专用的关西系品种的栽培面积增加较快，而只能加热后食用的关东系品种则受到排挤，栽培面积有所减少。根据日本农林水产省2019年的统计数据，日本的水菜栽培面积2480公顷，收获量4.44万吨，销售量3.98万吨。最大的栽培地区是关东的茨城县，栽培面积超过了1000公顷，全部都是生食用的色拉专用品种。水菜在家庭菜园和自家用的栽培也有很多，实际上的栽培面积和收获量要高出日本农林水产省的统计数据。

本编对水菜的栽培知识和施肥管理进行解说。

1. 水菜的生育阶段和主要的农作业

水菜喜好凉爽气候，但其生育温度范围很广，0~30℃都可以生长。种子可在5~30℃的温度范围内发芽，但最适合发芽的温度是15~25℃。生育适温15~25℃，5℃以下的低温和35℃以上的高温会抑制生长，但不会死亡。若气温不超过30℃，则温度越高生长越快，可以缩短栽培时间。但是气温在25℃以上会造成徒长，植株软弱，茎叶细长，容易倒伏。关东地区可以全年栽培，关东以南的温暖地区则除了炎热的盛夏之外也可以在春秋三季栽培。

因为水菜茎叶柔软鲜嫩，容易吸引害虫，专业栽培农户通常采用大棚或地膜隧道式全覆盖栽培方式，以减少病虫害的危害。

水菜的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。在栽培上，营养生长期被分为发芽期，幼苗期，分蘖和叶展开期，生殖生长期又分为抽苔期，开花期，荚肥大期，子实成熟期。除了采收用之外，生食用水菜在分蘖和叶展开期的中期，熟食和腌菜用水菜在分蘖和叶展开期的中期~后期就会收获，不会让其继续生长到生殖生长期。图1是水菜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露出地面，长出最初的真叶为止的时期。水菜生长很快，为了免去移植的劳动力和拖长栽培时间。所以色拉用的生食水菜均采用直播方式。而熟食和腌菜用的大株水菜则有部分栽培农户以及使用水耕栽培的农户为了能够有效利用耕地或栽培设施，而采用

在育苗托盘和育苗钵等播种育苗后再进行定植的方式。

水菜的发芽率很高，直播时采用条播方式，种子间隔 2~3cm。采用育苗托盘和育苗钵等进行育苗时则在每个育苗杯或育苗钵播下 2 粒种子。种子发芽所需日数因地温而异，20~25℃在播种后 3~4 天就能够发芽。地温低于 20℃则需要更长的时间。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。

幼苗期是发芽后到幼苗长出了 10~12 片真叶为止的期间，直播和育苗定植都需要在幼苗期进行 1~2 次间苗，除去生育不良的弱苗。直播的第 1 次间苗在幼苗展开了 1~2 片真叶时，第 2 次间苗在幼苗展开了 4~5 片真叶时进行，同时确定株间距离。用育苗托盘和育苗钵等进行育苗时则只需要在幼苗展开了 1~2 片真叶时进行一次间苗即可。采用育苗定植方式时在播种后 12~15 天，幼苗长出了 4~5 片真叶时进行定植。通常，色拉生食用的小株水菜的植株间距离多定为行间 15~20cm，株间 15cm。熟食和腌菜用的大株水菜则是行间 30cm，株间 20~25cm 为合适

植株展开了 10~12 片真叶后进入分蘖和叶展开期。在茎的基部萌发出新芽形成新植株，新植株的基部又会再次萌发出新芽而形成新植株，从而形成具有多数茎叶的丛状植株。分蘖数受到行间和株间距离的强烈影响。行间和株间距离越大，分蘖的持续时间越长，分蘖出的新植株就越多，容易形成大株。

伴随着分蘖，植株不断长出新叶。在分蘖和叶展开期，水菜的茎基本不会伸长，地上茎很短，叶片从茎的基部集中向上长出。因品种和栽培环境（行间，株间，气温，养分和水分）不同，1 丛水菜可长出 30~100 片叶或更多。通常，色拉用生食的水菜在播种后 40~45 天，长出了 50~60 片叶，株高达到 30cm 前后时就应该收获。熟食和腌菜用的大株水菜则在播种后 60 天或定植后 45~50 天，长出了 100 片以上的叶，株高达到 30~35cm 时进行收获。低温季节生长较慢，可延迟 5~10 天收获。但是，延迟收获虽然会使产量有所增加，但植株过大过老，纤维增多，叶柄变硬，叶片出现涩味，口感不好，反而降低了商品价值。特别是色拉用的生食水菜，需要在分蘖和叶展开期的中期进行收获，不能推迟。

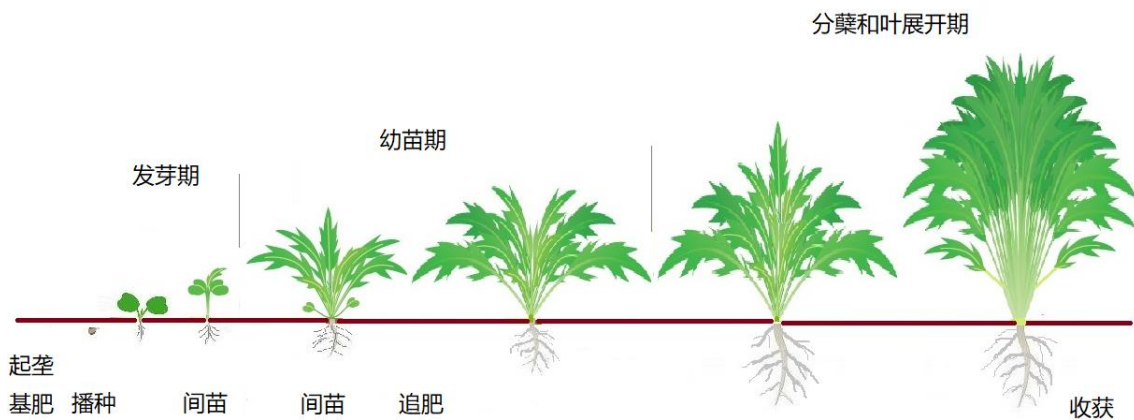


图 1. 色拉用小株水菜的栽培阶段和主要农作业示意图

水菜也是适合于水耕栽培的蔬菜。播种育苗后，将展开了 4~5 片叶的幼苗移植到水耕栽培装置上，在温度 25℃ 的环境下进行栽培。只需 15 天就可以长出 30~50 片叶，株高达到 30cm 后进行收获。

水菜是十字花科的植物，其花芽分化亦是低温感应方式。发芽后的植株遭遇了 10℃ 以下的低温达 40~50 天后就会发生花芽分化，当气温上升后就会抽苔开花。因此早春栽培的大株水菜若收获过迟的话有可能会发生抽苔，丧失商品价值。但是色拉用的生食水菜通常在分蘖和叶展开期的中期就会收获，栽培时间不会超过 50 天，所以没有抽苔开花的危险。

进入抽苔期后，主茎迅速向上伸长，在茎上长出数片没有叶柄的抱茎叶，在茎的先端形成总状花序。抽苔后其茎部和叶柄纤维增多，叶质变硬，口感不良，完全失去商品价值。

开花期是茎先端总状花序下部的花蕾开始开花到花序上的花蕾全部开花为止的期间。开花期可持续 14~21 天。在开花期，叶片结束生长，不再发出新叶，株高达到最高，叶面积也达到最大。

荚肥大期是开花授粉形成果荚后到荚和叶片黄化进入成熟期为止的期间。在该期间内，荚和荚内的子实接收来自叶片的光合作用合成的碳水化合物并积累在子实里。

子实结束肥大后进入成熟期。在成熟期，荚中的子实脱离束缚，在荚中呈游离状态，叶片全部干枯，茎秆干燥变黄。2/3 果荚变色为褐色~黑色就可以进行采种。

2. 水菜的养分吸收量和吸收峰值

水菜在栽培期间所吸收的全养分量可以从其收获物的重量和所含的养分量进行推定。根据日本农畜产业振兴机构发表的 2017 年的资料，1000m²（1.5 亩）水菜的平均收获量（鲜物重量）为 1710kg。再根据日本食品标准成分表（2015 年版）记载的水菜养分含量，可以计算出 1000m² 耕地的水菜收获量中含有 6.02kg 的氮，2.50kg 的磷（P₂O₅ 换算），9.89kg 的钾（K₂O 换算），3.59kg 的钙，0.53kg 的镁。因为栽培期间短，收获物又是植株的全部地上部，所以基本没有废弃物，上述数据可以被认为是栽培 1000m² 水菜所需的养分吸收量。

水菜的养分吸收能力较强，养分不足时会抑制生长，导致植株矮小，分蘖少，叶数少，叶片小，但不会失收。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水菜生育所需的养分量。

幼苗期从外部吸收的养分不多。进入到分蘖和叶展开期后，需要较多的养分来供给分蘖出的新植株和新叶的需要，养分吸收量急速增加。因为在分蘖和叶展开期的中期就进行收获，养分吸收量仍保持在高水平。虽然水菜在整个生育期间的养分吸收曲线呈 S 型，但在收获时吸收量仍保持在增加的途中，看不到有养分吸收量下降的趋势。

3. 栽培水菜所需的施肥量和施肥管理

水菜的栽培期间很短，最长也只是 40~60 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，栽培水菜所需的施肥量是 1000m² 耕地大概需要施用氮和钾各 10~13kg，磷 8~10kg，是叶菜类中需要施肥量较少的作物。因为水菜多用于生食，所以不宜施用堆肥等

有机肥。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。

适合水菜生育的土壤是 pH6.0~6.5 的微酸性土壤。pH5.0 以下的酸性土壤会严重抑制水菜的生长。水菜生长亦需要较多的钙养分，若土壤中钙养分不足的话，植株生长会受到抑制，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，不能让土壤 pH 超过 7.0，以免影响水菜的生育。

虽然水菜的栽培时间短，但在分蘖和叶展开期需要吸收较多的养分，加上栽培时需要每日进行灌溉，肥料，特别是氮肥容易流失，所以基肥不能太多，需要进行 1~2 次追肥。通常，将全施肥量中的一半氮肥和全部磷肥和钾肥作为基肥，一半氮肥作为追肥。

为了方便管理，水菜基本上采用宽垄多行栽培方式。基肥采用垄内局部全层施肥方式，在起垄时将肥料施入垄内后混合到耕作土层里。为了防治病虫害，最好是在大棚内栽培。若没有大棚，则可以在播种后使用地膜和支柱沿着垄构成一个高度约 50~65cm 的隧道状空间，将垄全面覆盖在地膜内。

石灰质肥料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播种。

直播时在幼苗展开了 5~6 片真叶后进行追肥，每 1000m² 耕地施用含氮量 3~5kg 的氮肥。若是色拉用生食的水菜只需要这一次追肥，若是熟食和腌菜用的大株水菜则在 25~30 天后进行第 2 次追肥，施用含氮量 3~5kg 的氮肥。若是育苗定植的大株水菜则在定植后长出了 10~12 片真叶，进入分蘖和叶展开期时进行 1 次追肥即可。施用含氮量 5kg 的氮肥。追肥最好使用尿素。将尿素溶解在灌溉水中进行浇灌。

4. 施肥管理上的注意事项

水菜的栽培简单，栽培期间也短，在栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **必须进行追肥，最好使用液肥作为追肥。** 虽然水菜的栽培时间短，但因为需要经常灌溉，容易造成肥料流失。若只是基肥的话，在分蘖和叶展开期的途中有可能出现养分不足的现象，所以需要 1~2 次追肥。为了发挥出追肥的效果，最好将尿素溶解于水成为液肥后进行浇灌。
- ② **必须施用石灰质肥料。** 水菜具有吸收多量钙养分的特性。所以在栽培前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。