

芜菁

芜菁是十字花科芸薹属的二年生植物，原产地是地中海沿岸到中亚一带。外观与萝卜相似，但不是同属的植物。主根的一部分肥大成为肉质块根，呈球状或扁圆状，可供食用。地上部嫩叶亦可以食用，是一种根菜。肥大成球状的主根比较硬，不适合生食，但加热后会变得十分柔软，多作为煮菜，汤料和西式焖菜的材料。

根据日本农林水产省 2018 年的统计数据，日本的芜菁栽培面积 4300 公顷，收获量 11.77 万吨，仅是萝卜的栽培面积和收获量的 10%。栽培较多的是关东地区。但是，上述统计不包括家庭菜园等的栽培数据，所以实际上的栽培面积和收获量会更多一些。

本编对芜菁的栽培知识和施肥管理进行解说。

1. 芜菁的生育阶段和主要的农作业

芜菁喜好凉爽的气候，生育适温是 15~25°C，有一定的耐寒性，但幼苗在遭遇零下-5°C 以下的低温有可能冻死，植株在 10°C 以下的低温环境下成长缓慢，遭遇零下-5°C 的低温时其肉质根就会冻伤，失去商品价值。芜菁经受一段时期的低温后还会分化出花芽，到春天气温上升后马上就会抽苔开花，失去商品价值。但是，超过 25°C 的高温亦会抑制主根的肥大，所以芜菁栽培需要避开严冬和盛夏。在日本，芜菁的栽培分为春播芜菁和秋播芜菁。

芜菁按照其块根的大小分为直径 5~6cm 的小芜菁，直径 10cm 左右的中芜菁，直径超过 15cm 的大芜菁 3 种。各自的品种不同，并不是按照生育时间的长短来区分的。另外，芜菁在各地有较多不同块根形状和颜色的地方性品种。

通常，生育期短的小芜菁和中芜菁可以在春季和秋季各栽培一茬。春播在 3 月~5 月播种，5 月末~7 月收获。秋播在 8 月下旬~10 月播种，10 月~12 月收获。生长期长的大芜菁基本上采用秋播栽培，在 9 月~10 月播种，12 月~2 月收获。

芜菁的生育阶段被分为营养生长期和生殖生长期。营养生长期又被分为发芽期，幼苗期，主根肥大期，抽苔期。生殖生长期又被分为开花期，荚肥大期，成熟期。但是，除了采种用之外，通常都在主根肥大期的中期以后就会收获，不会让其继续生育到抽苔期。图 1 是芜菁的生育阶段和各阶段的主要农作业示意图。

发芽期是播种后到发芽展开最初的真叶为止的期间。芜菁的发芽日数因气温（土温）而有差异，大概是播种后 3~5 天，气温高则发芽早。幼苗子叶露出地面，展开最初的真叶为止的发芽期所需的养分完全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。

幼苗期是最初的真叶展开后到发出展开 5~6 片真叶，地下部的主根开始肥大为止的期间。真叶展开后根开始从土壤中吸收养分，从非独立营养转到独立营养。幼苗期的植株生长缓慢，叶色淡，主根只是不断向地下伸长，尚未开始肥大。在展开了 2~3 片真叶后进行第 1 次间苗，除去外观细弱的幼苗。

主根肥大期是 5~6 片真叶展开后到抽苔为止的期间。在该期间内植株不断发出和展开新叶，叶色逐渐变浓。因为茎间基本上不伸长，地上茎极短，所有的叶片呈现为聚集成放射状从地

表直接长出的状态。因品种和生育条件不同，小芜菁大概会长出 15~30 片叶子，大芜菁则可以长出 30~50 片叶子。叶片的光合作用合成的碳水化合物流转到地下部的主根，使得主根上部逐渐肥大呈球状。到展开 15~20 片叶为止主根的肥大还较缓慢，展开了大概 20 片叶之后，主根的肥大速度加快。但是，25°C 以上的高温会抑制主根的肥大，所以春播芜菁需要调整播种时期，在主根肥大期避开夏季高温，以免高温导致主根肥大不良，造成减产。通常在刚进入主根肥大期，植株展开了 5~7 片真叶时进行第 2 次间苗，除去生长不良的植株和多余的植株，使株间保持一定的距离。

通常在进入主根肥大期的中期后就进行收获。时间大概是小芜菁在播种后 40~50 天，块根直径达到 5~6cm 就是收获适期。中芜菁在播种后 50~70 天，块根直径达到 8~10cm 就可以收获。生育期间长的大芜菁需要在播种后 80~100 天，块根直径达到 15~20cm 后收获。收获方式是将芜菁拔起，连同地下球状块根和地上叶片一起收获。收获过迟的话，虽然产量会增加，但芜菁的块根会老化，表皮产生裂缝，内部出现纤维增多和空洞，食感变劣，丧失商品价值。为了保证商品价值，需要根据品种特性在块根肥大到适当的尺寸后尽早收获。

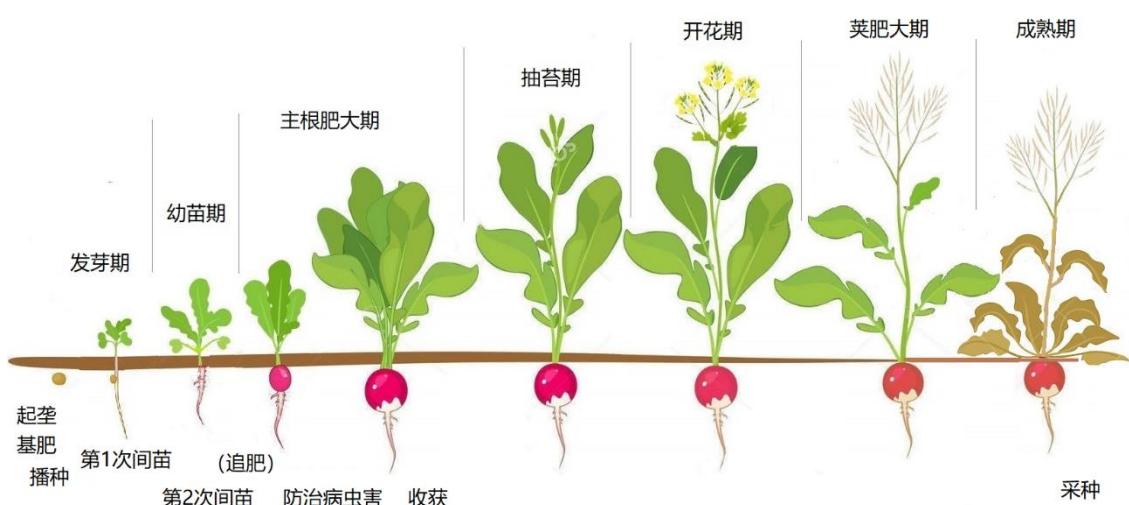


图 1. 芜菁的生育阶段和主要农作业示意图

芜菁作为蔬菜，通常在主根肥大期的中期就进行收获，不会让其继续生长。但是，采种用芜菁则需要让其抽苔和开花结实。

进入抽苔期后，主根停止肥大，主茎快速伸长，在茎的上部长出数枚没有叶柄的包茎叶。在包茎叶的叶腋中出现侧芽，萌发成为分枝。在主茎和分枝的先端开始形成花芽。进入抽苔期后，块根老化，内部产生大量的纤维和空洞，完全失去食用价值。抽苔期是营养生长和生殖生长同时并行的期间。

开花期是茎先端的花芽成长为总状花序后开始开花到花序上的花蕾全部开花为止的期间。开花持续 14~21 天，由总状花序下部的花蕾开始开花。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幼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，植株的干物重达到最大。

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，叶片全部变黄，部分叶片干枯脱落。主茎上 2/3 的荚变色为褐色～黑色，茎呈黄色干燥状态时就可以进行采种。

2. 芫菁的养分吸收量和吸收峰值

芫菁在生育期间所吸收的养分是作为形成各组织器官和维持生理活动所需的物质。

芫菁在其生育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，鲜重 1000kg 芫菁所含的养分量是氮 1.4kg，磷 (P₂O₅ 换算) 0.5kg，钾 (K₂O 换算) 2.8kg。日本 2018 年的统计数据是 1000m² 耕地的芫菁平均收获量是 2740kg，收获物中的养分量是氮 3.84kg，磷 (P₂O₅ 换算) 1.37kg，钾 (K₂O 换算) 7.67kg。

芫菁是喜好多肥环境的作物，养分不足虽然不会导致绝收，但会严重影响产量，叶片少块根小，纤维增多，降低收获物的商业价值。而且芫菁的根系不发达，养分吸收能力差，为了保证产量和收获物的品质，最好是通过施肥来全量供给其生育所需的养分。

发芽期的养分全部依靠种子的储藏养分，不需要从外界吸收。幼苗期的植株生长缓慢，所需的养分不多，从外部吸收的养分亦不多。进入主根肥大期后养分吸收量，特别是氮和钾的吸收量快速增加以供应地上新叶的发出展开和主根的肥大以及抽苔开花的需要。因此，从主根肥大期的中期开始到收获为止养分吸收量一直维持在较高的水平。

3. 芫菁栽培所需的施肥量和施肥管理

在日本，栽培芫菁所需的施肥量是 1000m² 耕地的小芫菁和中芫菁大概需要施用氮磷钾各 5～7kg，大芫菁则需要施用氮磷钾各 8～10kg。若是每 1000m² 耕地施用 1500～2500kg 堆肥作为基肥的话，可以减少化肥的施肥量，将氮磷钾的施肥量减少一半。但是，未腐熟的堆肥容易诱发芫菁出现裂根等畸形根，失去商品价值。所以不能施用未腐熟的堆肥等有机肥。在施肥管理上，生长期短的小芫菁不需要追肥，全量作为基肥施用。生长期较短的中芫菁也可以不需要追肥，全量作为基肥施用。但为了追求产量，最好是进行一次追肥。基肥和追肥的比率为 1 : 0.3～0.4。生长期长的大芫菁需要追肥，基肥和追肥比率为 1 : 0.3～0.4。另外，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。

最适合芫菁生育的土壤是 pH 5.5～6.5 的弱酸性～微酸性土壤。若是土壤 pH 低于 5.0，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，不要让土壤 pH 超出 7.0，以免影响芫菁生育。

基肥的施肥主要采用垄内局部全层施肥方式。部分采用全面全层施肥方式。

在日本，芫菁全部采用起垄栽培方式。多使用起垄施肥机在起垄的同时将作为基肥的复合肥

施入到垄内混合到耕作土层里后才进行播种。亦有部分农户在翻耕后将作为基肥的复合肥全面散布到耕地上后再起垄，在起垄时将肥料全面混入垄内耕作土层里后进行播种。

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上，通过耕耘将其混入耕作土层后才进行起垄播种。

中芫菁和大芫菁进行一次追肥，时期在植株展开了 5~7 片叶，从幼苗期刚进入到主根肥大期后，配合第 2 次间苗时进行。中芫菁的追肥施用氮磷钾各含 2~3kg 的复合肥，大芫菁的追肥施用氮磷钾各含 3~4kg 的复合肥。施肥方式采用条状表层施肥方式将肥料沿着垄上的植行成条状散布。若在施后进行中耕培土，将肥料掩埋的话，肥效会更高。

4. 施肥管理上的注意事项

芫菁栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **施肥重点放在基肥上。** 芫菁在主根肥大期的初期若出现养分不足时，会抑制主根肥大，并且容易在主根中形成空洞，食感变劣，失去商品价值。特别是生育期短的小芫菁，不必追肥，全部肥料用于基肥施用。生长期长的大芫菁也需要将施肥量的 60%以上用于基肥。
- ② **大芫菁和中芫菁应适期施用追肥。** 进入主根肥大期后主根的肥大很快，养分供给非常重要。追肥应在植株展开了 5~7 片叶片时进行。追肥过早则失去了追肥的意义，容易导致主根肥大期的中后期养分不足，限制了主根的继续肥大。追肥过迟则容易出现主根肥大期的前期养分不足，延缓了主根的肥大。都容易造成减产。