

## 西蓝花和花椰菜

西蓝花（青花菜，西兰花）是十字花科芸苔属的二年生植物，是原产于欧洲地中海沿岸的结球甘蓝在意大利的栽培中发生变异，经过品种改良后形成肥大的花蕾供食用。花椰菜（菜花菜，椰花菜，甘蓝花，洋花菜，球花甘蓝）则是西蓝花发生了突然变异，花蕾出现了白化症后加以定向培育而成的。这 2 种蔬菜都是同一种植物，只不过花蕾颜色出现了变异而已。西蓝花和花椰菜虽然其食用部分是花蕾，但在习惯上将它们归纳为叶菜类。

西蓝花和花椰菜的花蕾和茎含有丰富的维生素 B，维生素 C，胡萝卜素和铁，既可以用热水烫熟后加上调味汁食用，又可以用于煮汤，炒菜和天妇罗（用鸡蛋面糊挂炸的日本菜），食用方式较广。欧美和日本主要是烫熟后作为色拉食用。西蓝花栽培容易，产量高，是世界上栽培面积较广的蔬菜。花椰菜的栽培较难，受欢迎程度也比不上西蓝花，栽培面积并不大。

根据日本农林水产省 2019 年的统计，日本的西蓝花栽培面积 1.6 万公顷，收获量 16.95 万吨，栽培面积超过 1000 公顷的有北海道，香川县和长野县。2019 年花椰菜的栽培面积只有 1230 公顷，收获量 2.14 万吨，主要的栽培地区是熊本县，茨城县，埼玉县和爱知县。

本编对西蓝花的栽培知识和施肥管理进行解说。顺带也对花椰菜的施肥管理进行简单的解说。

### 1. 西蓝花的生育阶段和主要的农作业

西蓝花和花椰菜喜好凉爽气候，种子发芽的适温范围是 20~25℃，生育温度范围是 10~28℃，西蓝花的最适生育温度是 15~20℃，花椰菜的最适生育温度则是 18~20℃。花蕾发生和肥大的适温是 15~20℃。若平均温度超过了 25℃，花蕾的发生和肥大都会受到抑制。因此，春秋两季是栽培西蓝花和花椰菜的适期，在花蕾发生和肥大期需要避开高温的夏季。

在日本通常栽培 7~8 月播种，8~9 月定植，10 月到第 2 年 2 月收获的夏播冬收的西蓝花和花椰菜。部分地区的农户也有 2~3 月播种，3~4 月定植，5~7 月收获的春播初夏收获的西蓝花，但栽培面积不大，收获量也少。

西蓝花和花椰菜的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。日本的西蓝花和花椰菜栽培品种都是一代杂交种，不能自家留种，只能从种苗公司购买。所以栽培农户都在花蕾发生和肥大期的后期进行收获，不会将植株留存到开花。因此本编仅对西蓝花和花椰菜的栽培阶段，即营养生长期进行解说。

西蓝花和花椰菜的栽培阶段分为育苗期，定植成活期，叶展开期，花蕾发生和肥大期。图 1 是西蓝花的栽培阶段和各阶段的主要农作业示意图。

育苗期是播种后到幼苗长出了 4~6 片真叶，可以用于定植为止的期间。西蓝花和花椰菜因为幼苗生长缓慢，为了使幼苗能够茁壮成长和方便苗期管理，全部采用将种子播在塑料或纸制育苗托盘和育苗钵等，放在大棚或温室里进行育苗后再定植到耕地里的方法。播种后 3~5 天就会发芽，子叶冒出到地面为止的幼苗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。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。通常在使用育苗托盘进行育苗时需要在幼苗长出了 2~3 片真叶后就要将健壮的幼苗移植到苗床或育苗钵里，待其长出 4~6 片真叶后再进行定植。若是使用育苗钵进行育苗时则在幼苗长出了 2~3 片真叶后进行间苗，除去生长弱小的苗，待幼苗长出 4~6 片真叶时进行定植。整个育苗期间在 7~8 月播种的夏播冬收的西蓝花和花椰菜约需 30 天（幼苗长出 5~6 片真叶），在 2~3 月播种的春播初夏收获的西蓝花约需 35 天（幼苗长出 4~5 片真叶）。

秋季定植时的幼苗最好是长出了 5~6 片真叶。特别是秋季定植过迟的情况下，幼苗过小在入冬前长出的叶片数量不足，叶面积过小，会抑制花蕾的发生和肥大，造成减产。春季定植时因气温逐渐上升，有利于叶片的发生和展开，所以幼苗长出有 4 片真叶后就可以定植。

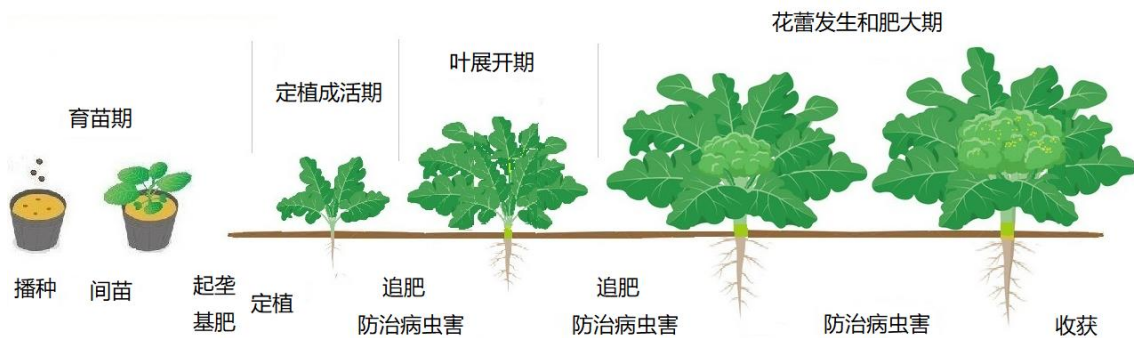


图 1. 西蓝花的栽培阶段和主要农作业示意图

定植成活期是将幼苗定植到耕地后到幼苗成活为止的期间。通常，定植后 5~7 天就可以成活，能够开始吸收养分继续生长。

定植后的幼苗在成活后逐渐长出新叶，进入叶展开期。因品种不同，在叶展开期大概会长出 20~35 片叶。这些叶片呈浓绿色，进行光合作用合成碳水化合物供植株生长。为了促进花蕾的发生和肥大，需要在叶展开期尽量长出较多的叶片，展开更大的叶面积。

因为西蓝花和花椰菜是收获肥大了的花蕾的作物，需要使植株在成长到一定的生育阶段后经历一段低温时期，让其进行花芽分化才能长出花蕾。花芽分化所需的低温温度和经历时间因品种而异。一般来说，西蓝花的早生种在植株长出了 7~8 片以上的叶片后在 20~23℃ 以下的温度里经历 25~30 天就能够出现花芽分化。中生种的西蓝花则需要在植株长出了 10~12 片以上的叶片后在 15~18℃ 以下的温度中经过 30~35 天才能发生花芽分化。而生育期间长的晚生种西蓝花则需要植株长出了 12 片以上的叶片后在 10℃ 以下的低温中经历 35 天以上才能出现花芽分化。花椰菜的花芽分化需要的低温经历时间更长。没有遭遇过低温的植株只是一直停留在叶展开期，不会长出花蕾。所以春播初夏收获的西蓝花基本上都是早生种，夏播冬收的西蓝花和花椰菜则主要是中生种和晚生种。

经受了一定时间的低温后，植株进入花蕾发生和肥大期。植株开始抽苔，粗壮的主茎伸长，在先端形成大量密集的小花组成的伞状花蕾。进入花蕾发生和肥大期后，植株不再长出新叶，光合作用的产物和养分集中流转到花蕾里，使得花蕾不断肥大。

到了花蕾发生和肥大期的后期，西蓝花和花椰菜的花蕾直径达到 10~14cm 就可以收获了。

若收获过迟，花蕾上的小花开花后，就失去了商品价值，所以必须在花蕾上的小花开花前收获。花椰菜在花蕾肥大到 7~8cm 时若将包围花蕾的叶片用细绳子结扎起来，将花蕾遮住让其见不到阳光，就可以收获到将近纯白色的花椰菜。

## 2. 西蓝花和花椰菜的养分吸收量和吸收峰值

西蓝花和花椰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算。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」中没有登载西蓝花的数据，但有花椰菜的数据。根据该数据，花椰菜的花蕾养分含量是氮 0.53%，磷（ $P_2O_5$  换算）0.14%，钾（ $K_2O$  换算）0.46%。根据日本农林水产省 2019 年的数据，1000m<sup>2</sup>（1.5 亩）花椰菜的平均收获量（鲜物重量）为 1740kg。按照上述数据可计算出 1000m<sup>2</sup>（1.5 亩）花椰菜收获物所含的养分量是氮 9.22kg，磷（ $P_2O_5$  换算）2.44kg，钾（ $K_2O$  换算）8.00kg。若收获物以外的地上部茎叶重和所含养分量与同属的结球甘蓝一样的话，栽培 1000m<sup>2</sup> 花椰菜，需要从土壤中吸收 22.25kg 的氮，5.34kg 的磷，21.52kg 的钾。因为花椰菜是西蓝花的变种，所以也可以推测栽培西蓝花亦需要相似的养分吸收量。

西蓝花和花椰菜在收获后，为了减少病虫害的残留，通常都会把收获后剩下的地上茎叶全部收走处理，不会让其残留在耕地里。西蓝花和花椰菜耐肥性强，需要吸收大量的养分。若是养分不足的话，会导致花蕾小，收获量少品质差，但不会完全失收。为了保证收获量和收获物的品质，需要通过施肥来全部供给西蓝花和花椰菜生育所需的养分量。

西蓝花和花椰菜在育苗期生长缓慢，从外部吸收的养分量很少，只需要在育苗用土中混入少量的氮磷钾肥料就可以了。叶展开期需要大量的养分来供给新叶的发生和展开，进入花蕾发生和肥大期后亦需要一定的养分来保证花蕾的生长。所以在定植成活后植株的养分吸收量，特别是氮和钾的吸收量急速增加。养分吸收的峰值在叶展开期的中期到花蕾发生和肥大期的中期之间。进入花蕾发生和肥大期后，不再发生新叶，叶片的伸展也受到限制，养分吸收量逐渐减少。

## 3. 栽培西蓝花和花椰菜所需的施肥量和施肥管理

西蓝花和花椰菜的生育期间较长，养分需求量多。在日本，栽培 1000m<sup>2</sup> 耕地的早生种和中生种西蓝花大概需要施用氮和钾各 20~25kg，磷 15~20kg，生育时间长的晚生种西蓝花则需要氮和钾各 25~30kg，磷 20~25kg。是叶菜类中需要施肥量最多的作物之一。花椰菜可按照这个施肥标准来执行。若是每 1000m<sup>2</sup> 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 5~8kg。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。

西蓝花和花椰菜的生育期间较长，需要进行 2~3 次追肥。全施肥量中，基肥和追肥的比率因栽培品种而有所不同。一般来说，生育期间越长，就应该减少基肥量，增加追肥量，以保证生育中后期不会出现缺肥而导致花蕾的肥大不良。

通常，早生种因为栽培期间较短，需要 2 次追肥，最好将全施肥量的 2/3 作为基肥，1/3 作为追肥。中生种亦需要 2 次追肥，要将全施肥量的 1/2~2/3 作为基肥，1/3~1/2 作为追肥。晚生种因为栽培期间较长，需要进行 3 次追肥，通常要将全施肥量的 1/2 作为基肥，1/2 作为追肥。

适合西蓝花和花椰菜生育的土壤是 pH 6.0~6.5 的微酸性土壤。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，以免影响西蓝花和花椰菜的生育。

基肥的施肥采用垄内局部全层施肥或垄内局部深层施肥方式。

西蓝花和花椰菜最怕水分过多，透气性不良的土壤。这是因为土壤水分多，湿度高容易诱发根腐病，导致植株生长不良甚至死亡。所以西蓝花和花椰菜全部采用起垄栽培方式。通常在使用起垄施肥机在起垄的同时将肥料施入垄内与土壤混合，使肥料颗粒较均匀地分布在垄内耕作土层里。部分农户在定植幼苗时，起垄后使用打穴机在垄上开出定植穴后，将肥料撒到定植穴里，覆盖上一层土后再进行定植。

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定植。

生育时间短的早生种在定植 20~25 天后，植株成活后开始大量发出新叶时进行第 1 次追肥。施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3kg 的复合肥或是含氮量 3kg 的尿素或硫酸铵。在第 1 次追肥后经过 15~20 天，在叶展开期的后半到刚进入花蕾发生和肥大期之间进行第 2 次追肥。施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3kg 的速效性复合肥。

中生种也需要进行 2 次追肥。第 1 次在定植 20~30 天后，植株成活后开始大量发出新叶时进行，施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3~5kg 的复合肥或是含氮量 3~5kg 的尿素或硫酸铵。第 2 次追肥在植株开始进入花蕾发生和肥大期，看到部分植株刚长出了花蕾时进行，施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3~5kg 的速效性复合肥。

晚生种需要进行 3 次追肥。第 1 次在定植 20~30 天后，植株成活后开始大量发出新叶时进行，施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3~5kg 的复合肥或是含氮量 3~5kg 的尿素或硫酸铵。第 2 次追肥在叶展开期的后半到刚进入花蕾发生和肥大期之间进行，施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3~5kg 的速效性复合肥。第 3 次追肥在第 2 次追肥后经过 15~20 天，植株进入到花蕾发生和肥大期的前期~中期进行，施肥量是 1000m<sup>2</sup> 耕地施用氮磷钾各 3kg 的速效性复合肥。

追肥采用条状表层施肥方式。将肥料沿着垄以条状施放在植株近旁。追肥后进行中耕培土能够减少肥料的流失和逸散，提高肥料利用率。

#### 4. 施肥管理上的注意事项

西蓝花和花椰菜栽培上的施肥管理注意事项如下。

- ① **施用足够的肥料。** 西蓝花和花椰菜的耐肥力高，需要吸收大量的养分。施足充分的肥料可以使植株生长旺盛，提高产量和品质。

- ② **掌握好基肥和追肥的比率。** 栽培时间短的早生种需要将施肥重点放在基肥上，而栽培时间长的晚生种则需要将施肥重点放在追肥上。以保证植株在花蕾发生和肥大期的初期～中期能够吸收到足够的养分。
- ③ **低温季节的追肥尽量使用速效性肥料。** 西蓝花和花椰菜嗜好吸收硝态氮，尿素和硫酸铵需要经过土壤微生物的氨化作用和硝化作用变成硝态氮后才能被西蓝花和花椰菜吸收利用。在低温季节土壤微生物的活性降低，施肥后到肥效出现需要较长时间，有可能影响植株对养分的吸收。为了最大地发挥出追肥的效果，低温季节最好使用含有硝态氮的速效性肥料。
- ④ **适期施用追肥。** 第 1 次追肥过迟的话，叶展开期养分不足，会减少叶片的数量和叶面积，造成光合作用不足，限制了花蕾的肥大。第 2 次追肥过早容易造成花蕾发生和肥大期的中后期养分不足，追肥过迟则在植株最需要养分的花蕾发生和肥大期的前期到中期不能供给足够的养分，影响花蕾的肥大。都容易造成减产。