

豌豆

豌豆是豆科碗豆属的一年生或越年生植物，原产地是中亚到中近东一带，从古代起就作为农作物栽培。最初是作为粮食作物进行栽培，13世纪起豌豆的嫩荚亦作为黄绿蔬菜供作食用。豌豆大概是在8~10世纪传入日本，正式作为作物栽培则是从明治时代（19世纪后半）才开始的。现在日本栽培豌豆的主要用途是收获嫩荚和登熟中的子实作为蔬菜食用。

豌豆可分为粮用豌豆和菜用豌豆两大类型，日本栽培的全部都是菜用豌豆。菜用豌豆含有丰富的维生素C，蛋白质，食物纤维和无机元素，营养丰富，口感好，适合用于烹调各种菜肴。菜用豌豆根据荚皮的软硬程度又分为软荚种和硬荚种，软荚种的荚皮柔软，纤维少，可直接食用嫩荚以及荚实兼食，称为荚用豌豆。硬荚种的荚皮坚韧，纤维多，不宜食用，只能食用荚中的嫩子实，又称为粒用豌豆。

根据日本农林水产省2019年的统计数据，日本的豌豆栽培面积3600公顷，收获量2.63万吨，主要栽培地区是鹿儿岛县，和歌山县，福山县，爱知县和千叶县。但是上述数据不包括家庭菜园和自家用的栽培面积和收获量，所以实际上的栽培面积和收获量会更多。

按照联合国粮农组织（FAO）2018年的统计数据，全球作为黄绿蔬菜栽培的豌豆面积达到436万公顷，收获量3419万吨。主要栽培国家有中国和印度。另外作为粮食作物栽培的豌豆面积888万公顷，收获量1506万吨。主要栽培国家是加拿大，俄罗斯，中国和印度。

本编只对作为蔬菜用的菜用豌豆的栽培和施肥管理进行解说。

1. 豌豆的生育阶段和主要农作业

豌豆喜好凉爽的气候，不耐暑热。发芽适温15~25℃，10~15℃之间则会推迟发芽，但对发芽率没有太大的影响。温度低于10℃或高于30℃则会大幅度降低发芽率。生育适温15~25℃。超过25℃就会影响生育，容易造成茎叶干枯，不能开花和结荚。幼苗的耐寒能力强，能够抗零下-5℃的低温而不会冻死。但进入开花期后容易受到低温的危害，特别是花和幼荚不耐低温，3℃以下就会出现落花落荚，即使是能够结荚，豆荚也不易肥大。

豌豆的花芽分化受到温度的控制。在幼苗期需要感受到低温才能出现花芽分化。花芽分化后，只要气温能够达到15℃以上，就会开花和结荚。所以栽培豌豆需要让其在幼苗期遭遇低温来促进花芽分化。日本按照播种季节可分为秋播和春播2种栽培方式。在关东以南的温暖地区均可采用秋播和春播2种方式，秋播栽培在10~11月播种，第2年3~6月收获，春播栽培在2~3月播种，5~7月上旬收获。寒冷的北海道和东北地区因为冬季气温太低，豌豆不能越冬，所以只能采用春播方式，在3~5月播种，6~10月上旬收获。

豌豆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，幼苗期，茎叶展开期，生殖生长期又分为开花期，子实肥大期。但是即使是进入了生殖生长期后，豌豆主茎仍继续生长，腋芽也继续萌发成为侧枝，主茎和侧枝上不断长出新叶，逐次开花结荚。所以豌豆的生殖生长期亦同时继续了营养生长。图1是豌豆的栽培阶段和各阶段的主要农作业示意图。

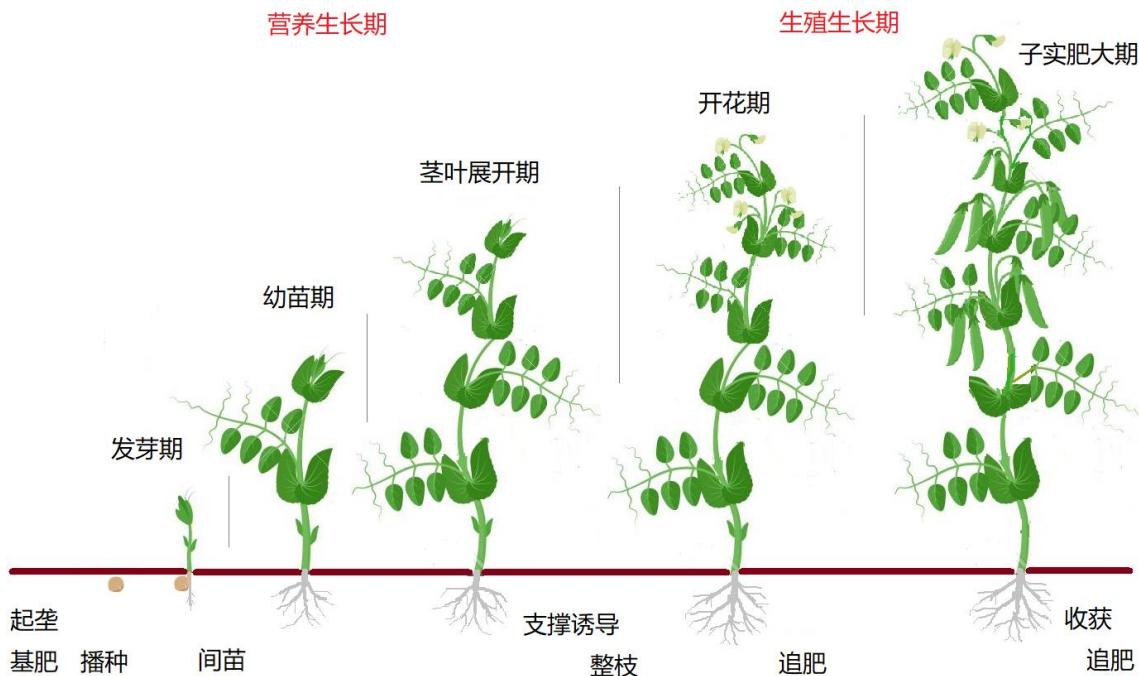


图 1. 豌豆的栽培阶段和主要农作示意图

发芽期是播种后到幼苗长出了最初的 2 片初生叶为止的期间。豌豆通常采用直播，将种子直接播在垄上的播种穴里。但是直播的种子容易被鸟扒开吃掉，最好采用地膜覆盖，既能够提高地温，促进种子发芽，又能够防止鸟害。直播时在每个播种穴里播 2~3 粒种子。发芽时间因地温而异，地温越高发芽越快。通常是播种后 5~7 天就会发芽，幼苗露出地面先展开 2 片子叶，随后再展开 2 片没有小叶的初生叶。还有部分农户采用育苗定植方式，先将种子播在育苗托盘或育苗钵里，待幼苗长出了 3~4 片真叶时才定植到耕地里。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。需要到长出了真叶后，根才开始从土壤中吸收养分，从非独立营养转到独立营养。

幼苗期是幼苗长出了 3~4 片真叶为止的期间。采用直播方式时在幼苗长出了 2 片真叶时进行间苗，每个播种穴只留下 1 株健壮的幼苗。采用育苗定植方式时在幼苗长出了 2~3 片真叶时进行间苗，长出了 3~4 片真叶时进行定植。幼苗期大概是播种后的 25~35 天。秋播栽培时大概在幼苗长出了 3~5 片真叶进行越冬，通过低温来诱导花芽分化。春播栽培时则需要让豌豆在发芽期和幼苗期遭遇 15℃ 以下的低温来完成花芽分化。

茎叶展开期是幼苗长出了 3~4 片真叶后到开花为止的期间。在茎叶展开期，主枝不断伸长和展开新叶，腋芽也会萌发形成侧枝。在生长的适温范围内，若有适度的降雨和良好的日照，植株的生长速度会很快。叶色变得浓绿，主茎节数和分枝显著增加。

豌豆的茎柔软不能自立，需要攀援才能正常生长，需要使用支柱和绳子进行支撑诱导。因为主茎有可能长得较长和发出较多的侧枝，需要在茎叶展开期进行整枝。通常是留下主茎和主茎发出的 1 次侧枝以及部分 1 次侧枝发出的健壮的 2 次侧枝，摘除生长不良的 1 次侧枝和其他

的 2 次侧枝。

开花期是开花到结荚的期间。茎上的花芽伸长开花，进行授粉和形成幼荚。豌豆的开花数量较多，开花期可长达 1.5 个月以上。在开花期，茎和侧枝仍持续生长，发出新叶和花蕾，不断地进行开花结荚。

子实肥大期是形成幼荚后到收获为止的期间。在该期间里叶片的光合作用产物大部分都流向幼荚，使得荚内的子实肥大。开花和结荚需要较多的水分。若在开花期降雨不足，容易造成授粉不良，结荚数量少。在子实肥大期降雨不足，则豆荚的生长受到限制，荚小，荚皮的纤维增多，子实肥大不足。所以降雨不足时需要及时进行灌溉。

收获时期因用途而异。食用嫩荚的嫩荚豌豆在开花后约 15 天，幼荚外观可以看到子实部位开始膨胀，透过阳光可以看到荚内形成的子实时就是收获适期。食用荚皮和嫩子实的荚果兼用豌豆在开花后 20~25 天，荚肥大到可以清楚地看出子实呈扁圆形，但荚皮仍保持绿色时收获。食用嫩子实的粒用豌豆则在开花后 1 个月，荚皮已经失去光泽，出现皱纹，子实肥大到球形时进行收获。

2. 豌豆的养分吸收量和吸收峰值

关于豌豆在栽培期间所吸收的养分量，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，软荚种豌豆的养分含量是氮 0.51%，磷 (P₂O₅ 换算) 0.15%，钾 (K₂O 换算) 0.26%。根据日本农林水产省的调查结果，2019 年 1000m² (1.5 亩) 嫩荚豌豆的平均收获量 (鲜物重量) 是 697kg，粒用豌豆的平均收获量 (鲜物重量) 是 860kg。即 1000m² 豌豆中的养分含量是氮 3.55~4.39kg，磷 (P₂O₅ 换算) 1.05~1.29kg，钾 (K₂O 换算) 1.81~2.24kg。若假定豆荚以外的地上部茎叶重量与收获物一样，养分含量是收获物的一半，则可计算出栽培 1000m² 豌豆需要从土壤中吸收 5.3~6.6kg 的氮，1.6~1.9kg 的磷，2.7~3.4kg 的钾。

豌豆是豆科植物，根部有共生的根瘤菌可以固氮，对土壤中的磷和钾的吸收能力也强，实际上并不需要全部由肥料来供给豌豆生长所需的养分。即使是施肥不足也不会对收获量有太大的影响。根据相当多的实验数据，豆科作物的氮养分吸收量中根瘤菌的固氮作用可供给 50% 以上，磷养分吸收量中约有 30~50% 是被土壤固定了的难溶性磷。所以栽培豌豆只需要通过肥料来供给 50~60% 的氮，60~80% 的磷和钾就可以了。

发芽期的生长所需养分基本上来自种子的储藏养分。幼苗期的养分吸收量也很少。从茎叶展开期起养分吸收量开始增加，但也不到整个生育期间全养分吸收量的 10%。进入生殖生长期后养分吸收量，特别是氮的吸收量急速上升。养分吸收的峰值是在开始开花后 10~15 天。茎叶展开期为了长出更多的新茎叶，需要吸收较多的氮和磷，开花结荚后因为光合产物的流转和子实的肥大，需要吸收较多的钾。

3. 豌豆栽培所需的施肥量和施肥管理

施用的肥料中所含的养分不可能全部都被吸收利用在豌豆的生育上。有实验数据表示，施下

的肥料当季利用率是钾肥可达 60%，尿素和硫酸铵等常用氮肥的利用率只是 35~50%。磷肥的利用率更低，仅有 20%。但是，豌豆具有共生的根瘤菌，可以固定大气中的氮供给豌豆吸收。豌豆的根系还可以分泌出较强的根酸，可以较好地溶解吸收土壤中难溶性磷。因此豌豆的养分吸收能力较强，即使是施肥量达不到上述指标，对收获量的影响亦不会太大。反而气象条件，特别是降雨量和气温，日照对豌豆生长的影响更大。

豌豆的生长需要较多的氮养分，但是根瘤菌的固氮作用可以提供豌豆生长所需氮养分的 50% 以上。当植株长到株高 15~20cm，展开了 2~3 片真叶后根瘤菌就开始固氮。根瘤菌的固氮能力在开花期到子实肥大期的中期达到高峰，进入子实肥大期后期，根瘤菌的活力会开始下降，直到结束栽培。所以，只需要在开花前的幼苗期和茎叶展开期能够保证植株吸收到足够的氮就行了。基肥中氮过多的话，反而会抑制根瘤菌的活力，减少固氮量。

在日本，栽培 1000m² 的豌豆大概需要施用氮磷钾各 10~15kg。豌豆根系对养分的吸收能力较强，施肥量不足对植株的生长和产量不会有太大的影响。若是每 1000m² 耕地施用 1500~2500kg 堆肥作为基肥的话，可以减少施肥量，将氮磷钾量各减少 5kg。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，以免出现过剩或不足。

豌豆栽培期间可长达 4~7 个月，除了基肥之外，还需要进行 2~4 次追肥。通常基肥和追肥的比率是全施肥量的 1/3~1/2 作为基肥，1/2~2/3 作为追肥。也可以将 1/2 的氮和全部磷和钾作为基肥，只留下 1/2 的氮作为追肥。

适合豌豆生育的土壤是 pH6.5~7.0 的微酸性土壤。酸性土壤会严重抑制豌豆的生育，所以最好能够施用石灰质肥料来调整土壤 pH 和补充钙，镁养分。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，以免影响豌豆的生育。

豌豆的根相当浅，但根系分布较广，加上植株比较高大，需要较多的水分。但根系对湿度相当敏感，土壤水分过高，通气不良的话，会抑制根瘤菌的固氮活性，还容易发生根腐病和下部叶的落叶，使得后期生长不良，缩短收获期间。所以最好选择保水性和通气性好的土壤进行栽培。并且因为需要经常进行管理和收获，必须进行起垄栽培。最好采用地膜覆盖栽培方式，可以维持地温和土壤水分，有利于豌豆生长。

若需要施用石灰质肥料和堆肥，可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。

基肥采用垄内局部全层施肥方式或垄内局部深层施肥方式。垄内局部全层施肥方式是使用起垄施肥机进行起垄时，将肥料施入垄内与土壤混合。垄内局部深层施肥方式是在起垄后播种或定植前，在垄上开出播种或定植穴，将肥料施入穴内覆盖上一层薄土后将种子播入穴内或将幼苗定植入穴内。

豌豆的追肥时期是在开始开花时进行第 1 次追肥，在开始收获后时进行第 2 次追肥，以后每个月进行 1 次追肥。追肥是每 1000m² 耕地每次施用氮磷钾各 3kg 的复合肥，若将磷和钾全量作为基肥施用时，追肥只施用氮肥。追肥采用条状表层施肥方式，将肥料沿着植行呈条状撒布在垄上。最好在施肥后进行中耕培土，将肥料掩埋，可提高肥料利用率。追肥最好使用硫

酸铵，尿素也没有问题。不宜使用氯化铵，以免因高浓度的氯离子而抑制根瘤菌的固氮活性。

4. 施肥管理上的注意事项

栽培豌豆时的施肥管理上的主要注意事项如下。

- ① **基肥不要过量施用氮肥。** 基肥中氮肥过多的话，会抑制根瘤菌的活性，造成根瘤菌的固氮不足，反而影响豌豆的中后期生长。初期生长亦会因氮养分过多造成徒长，茎叶过于繁盛而推迟开花和减少开花和结荚数量。
- ② **积极使用缓释性肥料。** 豌豆的基肥使用缓释性肥料可以防止幼苗期和茎叶展开期的氮养分过多而导致疯长，还能够减少追肥次数或省略追肥，降低施肥成本。特别是采用地膜覆盖栽培方式时，效果更为显著。