

钝叶决明

钝叶决明是豆科番泻叶属的一年生草本植物。原产于墨西哥至巴西一带的中南美热带地区，现在已经遍布在世界各地的热带和亚热带各地。钝叶决明在 18 世纪的江户时代作为药用植物从中国传入日本，现在成为归化植物分布在本州至冲绳一带。钝叶决明在原产地有可能是多年生的野生植物，但现在都是作为一年生植物进行种植。

钝叶决明在传入日本后，其种子作为决明子被用作中药。现在仍是决明子茶的主要原料。钝叶决明生长快，具有一定的固氮能力，对北方根腐线虫、鳞球茎茎线虫和毛刺线虫等有害土壤线虫具有较强的抑制作用，可以用作夏季绿肥种植。

钝叶决明喜好高温多雨的气候，生长很快，在 20~35°C 的环境中，播种后仅需 60~80 天就能够长到 80~150 厘米。作为豆科绿肥，其生长速度仅次于田菁和菽麻。但是钝叶决明具有根瘤固氮能力低、不耐湿、开花后的茎容易木质化等不足之处，作为绿肥作物远不及田菁和菽麻。图 1 是钝叶决明的植株，图 2 是钝叶决明的荚果，图 3 是钝叶决明的子实（决明子）的相片。



图 1. 钝叶决明的植株



图 2. 钝叶决明的荚果



图 3. 钝叶决明的子实

一、 钝叶决明作为绿肥的用途

钝叶决明作为绿肥主要有以下的用途。

1. 作为轮作的一环，可抑制土壤线虫

钝叶决明对北方根腐线虫、鳞球茎茎线虫和毛刺线虫等有害土壤线虫具有较强的抑制作用，将其作为轮作的一环，可以减少连作引起的土壤病害和抑制有害线虫的发生。特别是作为萝卜、胡萝卜、山药以及生菜等蔬菜的前茬种植，能够有效地抑制有害线虫的危害。

2. 生产大量的有机物供应给土壤，改善土壤的理化性质和生物性质

若气候条件合适，钝叶决明的生长非常旺盛，茎叶产量高，开花期的株高可达 80~120 厘米，每 1000 平方米 (1.5 亩) 耕地可生产出 2~3.5 吨鲜茎叶。茎叶和地下根系作为粗有机质，分解腐烂后可有助于形成土壤团粒结构，软化耕作土层，提高其保水性、透气性和保肥力，从

而改善土壤的理化性质。此外，茎叶的分解还促进了土壤微生物和以有机物为食的小型动物的增殖，丰富了土壤的生物相，改善了土壤生物性质。

3. 贯通心土，增强土壤的通气性和透水性

钝叶决明的根系很发达，主根能够贯通心土层，深入到地下 50~70 厘米处，侧根和细根繁多。当植株死亡根系分解腐烂后，会在土壤中留下许多孔洞，从而提高土壤的通气性和透水性。对于改良重粘土质的土壤和低洼涝泽地尤为有效。

4. 覆盖地面可抑制水土流失和杂草生长

钝叶决明生长快，植株较高大，其茎叶覆盖地面后起到绿色覆盖物的作用，可防止水土流失。钝叶决明的植株遮光范围广，能够较好地抑制杂草种子的发芽和生长。适合种植在休耕地来防止水土流失和抑制杂草生长。但是钝叶决明的生长需要强烈的光照，在阴暗处生长不良，因此不适合用作果园的绿色覆盖物。

5. 通过固氮作用向土壤提供氮素，还可以吸收地里残留的肥料和难溶性养分，使其回归土壤，减少养分流失

钝叶决明作为豆科植物，共生的根瘤菌可以从空气中固氮用于茎叶生长。翻埋入土后分解腐烂释放出氮养分。由于钝叶决明的茎叶碳氮比较低，可避免因茎叶的分解和腐烂过程中出现土壤的一过性氮缺乏现象。但钝叶决明与同属豆科的田菁和菽麻相比，其固氮能力较低。

钝叶决明具有很强的养分吸收能力，能够吸收前茬作物残留下来的肥料，减少养分流失和挥发。此外，钝叶决明的根分泌出的根酸能够溶解土壤中的难溶性磷酸盐来吸收利用。茎叶翻埋入土后经过微生物分解，可将吸收了的养分转化为能够供作物吸收利用的形态重新返回给土壤。

6. 作为隔离带防止农药漂移

日本在 2003 年改正的《食品卫生法》导入了农药残留正面列表制度，更加重视防止农药漂移到邻近田地造成农药残留。钝叶决明因为生长快、株高较高，可形成田间隔离带有效地防止农药漂移。

二、钝叶决明的生长阶段

钝叶决明喜好高温多雨和强光照的环境，极度害怕寒冷，其耐寒性较同科绿肥的菽麻更弱。钝叶决明种子的发芽温度为 15~35°C，最佳发芽温度是 25~35°C。低于 15°C 时种子不能发芽，在 15~20°C 时也会出现发芽缓慢，出芽不齐的现象。生长温度为 15~40°C，低于 15°C 时停止生长，低于 10°C 时就会冻死。因此，钝叶决明作为夏季绿肥仅能够在春末~秋初的高温时期种植。

在关东~东海的中间地区，钝叶决明通常在 6 月上旬~7 月中旬播种，播种后经过 60~

70天就会开花，子实会在9月中旬~10月下旬成熟。在四国和九州等温暖地区，钝叶决明可在5月下旬~7月中旬播种，播种后经过60~80天开花，子实在9月中旬~10月下旬成熟。子实成熟后植株就会枯萎死亡。北海道和东北等寒冷地区因为夏季高温期短，不适宜钝叶决明的生长。

钝叶决明的生长阶段分为发芽期、茎叶展开期、开花期、子实肥大期和成熟期。开花后，茎会逐渐木质化，硬化后的茎需要相当长的时间才能分解腐烂。因此用作绿肥时，应在开花前或刚开花时就翻埋入土。若是需要使用子实作为中药或凉茶的原料时，则需要种植到子实成熟期后收获。图4是钝叶决明的生长阶段示意图。

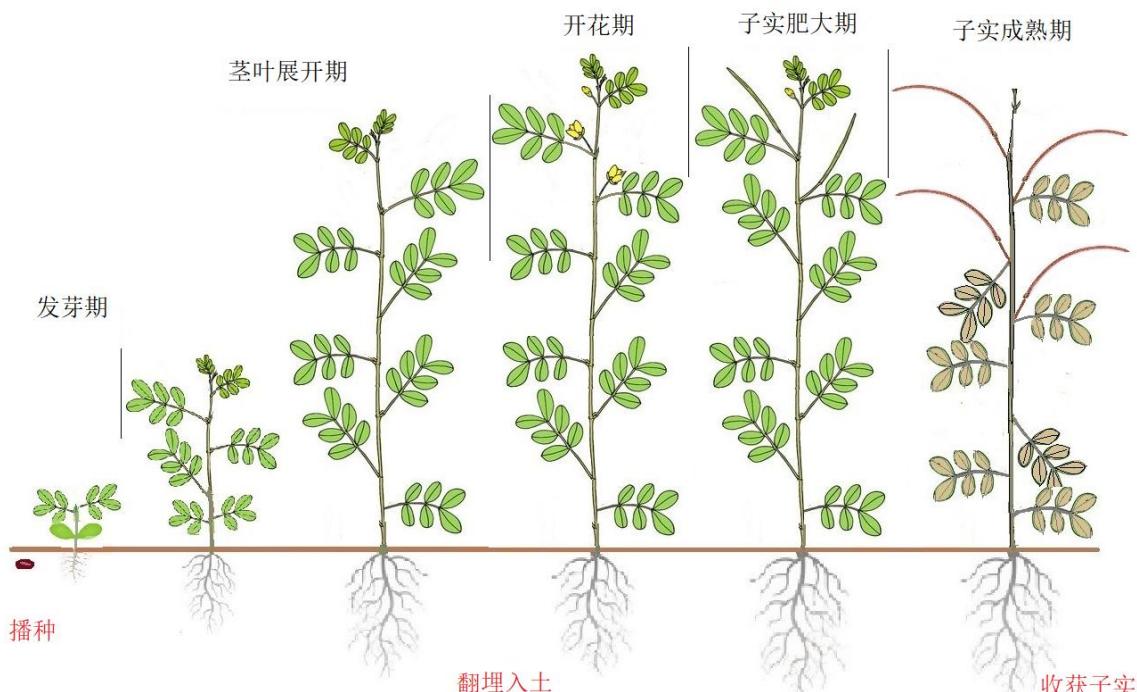


图4. 钝叶决明的生长阶段示意图

在气温20~35°C的环境中，钝叶决明的种子在播种后经过5~10天就会发芽，将子叶露出地面。地温越高，发芽所需日数就越少。最初长出的初生叶是由两对四片小叶组成，之后长出的羽状复叶均由三对六片小叶组成。在长出初生叶前，幼苗仅依靠种子中储存的养分生长，从外界只是吸收水分而已，处于异养阶段。当初生叶长出后，钝叶决明的根才开始从土壤中吸收养分，转变到自养阶段。

真叶展开后，植株就进入茎叶展开期。在20~40°C的范围内，温度越高，生长就越快。即使温度超出了40°C，在短时间内也几乎不会对生长产生不良影响。但钝叶决明忌低温，温度降到20°C以下时生长就会受到显著的抑制，15°C以下时就会停止生长。

在茎叶展开期，主茎不断向上伸长，陆续发出羽状复叶。钝叶决明是直立型植株，密植时较少发生侧枝，疏植时茎下~中部会发出较多的侧枝。

植株进入茎叶展开期后，根瘤菌就开始侵入钝叶决明的根部形成根瘤，并开始固氮作用。

根瘤菌的固氮能力在开花期达到峰值。

播种后经过 60~80 天, 植株的株高达到 80~150 厘米时进入开花期。从叶腋长出约 18~22 毫米长的弯曲状黄色花朵, 花朵有五片花瓣。中间地区的花期是 7~9 月, 温暖地区的花期是 8~9 月。开花后, 茎就会逐渐变硬木质化, 分解腐烂需要更长的时间。因此, 作为绿肥时需要在开花前或刚开花时翻埋入土。

钝叶决明是短日照植物, 花芽分化和开花受到日长时间的控制。当植株生长到一定程度后, 就会在初秋的短日环境下开花。同一品种在高纬度地区的开花要比低纬度地区早。因此, 即使是在同一时间播种, 中间地区的开花会比温暖地区略早数天或 10 数天。

开花后, 钝叶决明的主茎和侧枝仍会继续伸长, 长出新叶和出现新的花朵。到了开花期的后期, 植株的茎停止伸长, 不再长出新叶后, 就进入了子实肥大期。

在子实肥大期, 叶片的光合产物流转到荚果里积累在子实中使得子实不断肥大。开花初期和中期的花朵能够受精形成荚果, 开花后期的花朵则直接脱落, 不会形成荚果。钝叶决明的荚果呈细长弓状, 长 10~20 厘米, 直径只有 4~8 毫米。每个果荚内大约有 20 粒子实。荚果成熟时呈红褐色~褐色。

荚果成熟后就可以摘采收获。荚果里的子实呈明亮红褐色, 形状为六角柱状, 一端尖另一端平。如果不采收荚果, 成熟的荚会自然纵向裂开, 掉出里面的子实。钝叶决明的子实被称为决明子, 是一种中药, 也是决明子茶的主要原料。植株到了成熟期后开始变黄枯萎, 大约在 11 月前后死亡。

三、种植钝叶决明的主要农作业

钝叶决明生长快, 茎叶产量高, 开花前翻埋入土后分解迅速, 能够抑制土壤线虫(北方根腐线虫、鳞球茎线虫和毛刺线虫等)的生存, 适合作为蔬菜地和大豆地的轮作作物。尤其是在不适合种植秋冬蔬菜的夏季高温时期, 钝叶决明作为轮作的夏季绿肥会有较好的防止病害和土壤线虫的效果。另外, 钝叶决明耐旱性强, 根系能够深入底土, 提高土壤的通气性和透水性, 也适用于改良重粘土质的耕地和低洼易受涝害的耕地。

种植钝叶决明的主要农作业有耕起整地、施用基肥、播种、防治病虫害、翻埋入土等。图 5 是日本各地区的钝叶决明种植历。

种植地区	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
中间地 (关东, 东海)				播种		翻埋入土			收获子实	
温暖地 (四国, 九州)				播种		翻埋入土			收获子实	

图 5. 日本各地的钝叶决明种植历

钝叶决明的生长需要高温和强日照的环境, 而北海道、东北以及北陆等寒冷凉爽地区夏季

高温期短，不适宜种植钝叶决明。

关东、东海和关西的中间地区，夏季高温时期较长，可以种植钝叶决明。通常需要在平均气温超过了 22°C，最低气温超过了 15°C 后的 6 月上旬～7 月中旬播种，经过 50～70 天的种植，在 7 月下旬～9 月上旬开花前或刚开花时将其翻埋入土作为绿肥。若是为了收获子实，需要到了晚秋的 10 月以后荚果成熟呈红褐色～褐色后才能收获。

在四国和九州的温暖地区，适合种植钝叶决明的高温季节长，可以拉开播种时间。通常在 5 月下旬～7 月中旬播种，经过 60～80 天的种植后，在 7 月下旬～9 月中旬开花前或刚开花时将其翻埋入土作为绿肥。若是为了收获子实，需要到了晚秋的 10 月中旬以后荚果成熟呈红褐色～褐色后才能收获。

钝叶决明生长快，开花时株高可长到 80～150 厘米，每 1000 平方米（1.5 亩）的茎叶产量可达 2～3.5 吨。因此只要播种后经过 50～60 天，株高达到 80cm 后将其翻埋入土，就能充分发挥出其作为绿肥的作用。

以下讲解种植钝叶决明的具体农作业。

1. 耕起和整地

耕起是用犁等农具对耕地进行翻耕，将耕地的表层土壤掘起打碎形成适合种植农作物的耕作土层的过程。耕起还可以将前茬作物的残留物翻入土壤内促进其腐熟，以及将空气引入土壤内使有机物进一步氧化分解成无机物并释放出养分，还有减少土壤病原体和害虫，清除杂草等效果。整地是用耙等农具将掘起的土块进一步粉碎并将地表加以平整以使其适合播种或定植。

钝叶决明不耐湿，在土壤水分过高容易出现积水的地里，其生长会受到抑制，含水量过高的土壤中根瘤菌的固氮活性也会大幅度降低。因此，钝叶决明不适合种植在雨后容易出现积水的重粘土质耕地或地下水位高的耕地里。钝叶决明根系发达，能耐旱，即使是缺水的干旱地也不易枯死。

种植钝叶决明时的耕起深度最好是 20～25 厘米。如果耕深过浅，可能会出现前茬作物残茬仍露在土壤表面等问题，影响播种和发芽。

耕起后，用耙轻轻平整地面，使地表平整便于播种。

耕起和整地时应注意以下的事项。

- ① 土壤水分过多时，耕起的土块会变大，整地时难以将土块粉碎。因此一定要在土壤水分少时进行翻耕。
- ② 耕起时的耕深目标为 20～25 厘米。如果耕深太浅，耕作土层薄，钝叶决明根系容易出现伸展不良。还会出现前茬作物的残留物尚留在土壤表面等问题，影响播种和发芽。若是耕深过深，则会降低耕起效率。
- ③ 耕起后整地时的耙地深度为 5～10 厘米。
- ④ 易出现积水的耕地，最好是耕起后播种前在耕地四周开挖排水沟来方便雨后排出积水。

2. 施用基肥和调整土壤 pH

钝叶决明具有极强的养分吸收能力和一定的固氮机能。如果前茬作物是蔬菜或大豆等，地里的残留养分较多时可以不施用基肥。若是贫瘠的休耕地或为了在短期内尽可能收获更多的茎叶，每 1000 平方米（1.5 亩）可施用氮 3~5 公斤，磷和钾各 5~8 公斤作为基肥。

基肥采用全面全层施肥方式，在耕起后整地前用手或撒肥机等将肥料撒到耕地表面，通过整地将肥料混入耕作土层里。

钝叶决明对土壤的适应性很广，各种土壤都能够生长。对土壤 pH 也不太挑剔，最适合钝叶决明生长的土壤 pH 是 6.0~7.0。若是 pH 值低于 5.0 的强酸性土壤，会抑制其生长，降低茎叶产量，但作为绿肥种植的钝叶决明不需要特意调节土壤 pH。若是为了收获子实而需要调节土壤 pH 时，可在耕起前将熟石灰或苦土石灰等石灰质肥料均匀地撒在地面上，通过耕起和整地将其与耕作土层充分混合来调节土壤 pH。

施用基肥和调整土壤 pH 时应注意以下事项。

- ① 钝叶决明吸收养分的能力很强，用作绿肥种植时可以不施基肥。但种植在贫瘠的耕地上为了促进茎叶茂盛，增加粗有机质产量，可匀情施用少量的氮磷钾作为基肥。
- ② 钝叶决明有共生根瘤菌可以固氮，过量的氮会抑制根瘤菌的活性，降低固氮量。即使是施用基肥，亦注意不要施用过多的氮肥。
- ③ 除了特殊情况外，不需要特意使用石灰质肥料来调整土壤 pH。若需要调整土壤 pH 时，则需注意石灰质肥料的施用量，使调整后的土壤 pH 值不超过 7.0。

3. 播种

钝叶决明的播种方式有撒播和条播。图 6 是撒播和条播的示意图。

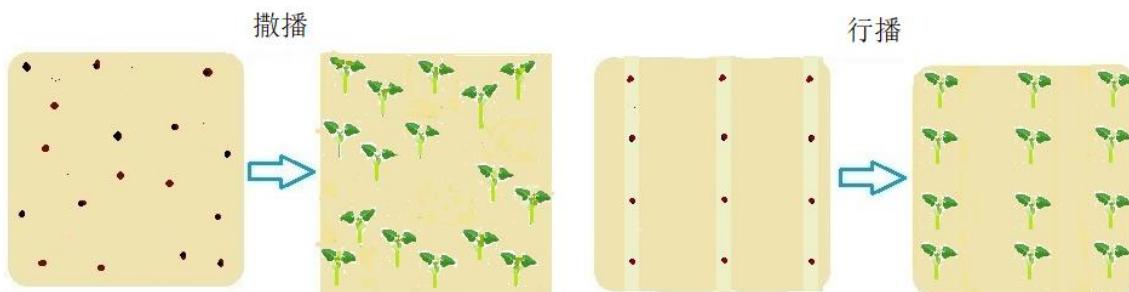


图 6. 钝叶决明的播种方式示意图

撒播：用手或撒播机等将种子尽可能均匀地播撒在地表上，然后用旋耕耙或圆盘耙等翻动表土进行覆土。

撒播的优点是省时省力效率高，但播种密度不均匀，容易出现无苗区域和过密区域。发芽率也较低，发芽不齐。但过疏区域的植株会发出较多的侧枝来覆盖地面，不易造成问题。与行播相比，撒播更能够发挥出抑制土壤线虫的效果。

行播（条播）：整地后，使用大豆播种机在地表按照行距 30~40 厘米开出深 2~3 厘米的播种沟，将种子按照 15~20 厘米的间隔播入沟内后覆土 2~3 厘米。

行播的优点是播种密度均匀，覆土厚度适宜，种子发芽率高，发芽齐一，初期生长良好。但播种效率低，增加种植成本。

播种时应注意以下事项。

- ① 必须在最低气温超过 15°C 后才能播种。低温会导致发芽缓慢、发芽率低、发芽不齐，影响早期生长。高温不会影响种子发芽，即使气温高达 35°C，仍能够正常发芽。
- ② 钝叶决明的共生根瘤菌是特有的根瘤菌，与大豆等的根瘤菌种类不同，因此播种前无需进行根瘤菌的接种。
- ③ 每 1000 平方米（1.5 亩）撒播的播种量是 4~5 公斤，条播是 3~4 公斤。
- ④ 播种后，覆土厚度不要超过 5 厘米。覆土过厚，种子发芽后难以出土，成苗率低，对以后生长有不利影响。覆土厚度以 2~3 厘米为宜。
- ⑤ 以收穫子实为目的时需要进行疏植。行间需增大到 50~60cm、株間 20~30 厘米，播种量是 1000 平方米（1.5 亩）2~3kg。

5. 追肥和中耕培土

钝叶决明不需要追肥，也不需要中耕培土。播种后除了防治病虫害外，完全不需要进行管理。

6. 防治病虫害和杂草

钝叶决明抗病性强，一般很少会出现大面积的病害。但在多湿有积水等不良环境下，也有可能发生小范围的病害。通常不需要特意防治病害，若是发现病害有大范围扩展的可能性时，可以提前翻埋入土作为绿肥。

食害钝叶决明茎叶的害虫很少，开花结荚后可能会有金龟子飞来食害花和荚果，但作为绿肥种植的话，早在开花前或刚开花时就翻埋入土了，所以通常无需防治虫害。若是作为收获子实种植的话，发现有病虫害发生后，需及时散布农药进行防治。

表 1 是钝叶决明种植中常见的病虫害及其防治方法。

表 1. 钝叶决明种植中常见的病虫害及其防治方法

病虫害名称	病原体	发生时期·受害症状	防治方法
立枯病	子囊菌	发生在茎叶展开期以后。感染后上部茎叶下垂变成灰~绿色，细根腐烂脱落，植株逐渐枯死。容易发生在高温多湿的环境中。	散布农药、提前翻埋入土
白粉病	子囊菌	晚秋湿度较低时发生在叶上。下部老叶的表面出现面粉状白色菌丝，后变成灰白色，夹有黑色小粒状子囊壳。严重时叶子会枯死。气温在 20°C 前后，湿度较低（50~80%），昼夜温差大时容易发生。	散布农药、提前翻埋入土

金龟子类	昆虫	开花期～子实肥大期时成虫飞来食害花和幼荚果，产卵孵化后的幼虫食害地下根部。	散布农药
------	----	---------------------------------------	------

钝叶决明发芽后生长很快，在与杂草的竞争中占优势，通常不需要防除杂草。

7. 翻埋入土壤

因为钝叶决明在开花后茎就开始变硬木质化，作为绿肥时需要在开花前或刚开花时翻埋入土。此时植株株高已达 80～150 厘米，每 1000 平方米（1.5 亩）可产出 2～3.5 吨茎叶。但茎叶仍然保持柔软，翻埋入土后的分解速度较快。

因为钝叶决明的主茎高，翻埋时需要先用连枷式刈草机或甩刀式刈草机、秸秆切碎机等将地上部的茎叶切碎成 20 厘米以下的碎片后，再使用旋耕机等将茎叶碎片翻埋到地里。翻埋后经过约 15 天再用旋耕机翻耕 1 次，可以加快茎叶的分解。

翻埋入土后，钝叶决明的茎叶需要 20～30 天才能分解。需要在钝叶决明的茎叶分解腐烂后才能进行次茬作物的播种或定植。

翻埋入土时应注意以下事项。

- ① 钝叶决明进入开花期后，茎会逐渐木质化，不易分解，因此应在开花前或刚开花时翻埋入土。
- ② 钝叶决明的株高较高，茎的表皮纤维多，容易在翻埋时缠绕在旋耕机上妨碍作业。需要事先使用刈草机等将茎叶切碎后才翻埋入土。最好是将茎叶切断成 20 厘米以下，可提高翻埋效率和加快分解腐烂。
- ③ 为了加快茎叶的分解，在翻埋后经过约 15 天再用旋耕机翻耕 1 次。

8. 收获子实

钝叶决明开花后经过 45～50 天就会进入到子实成熟期。子实是从下至上逐次成熟，成熟了的果荚呈红褐色～褐色。植株通常在 11 月叶子变黄后开始落叶，留下成熟的果荚。可用镰刀等割断带有果荚的茎枝。若是有充足的时间和劳力的话，可以在植株的叶片枯黄前分开数次用手收获已经成熟变色了的果荚。

将割下带有果荚的茎枝放入大豆脱粒机内脱粒。使用筛子和风力分选机将脱粒后的茎枝和荚壳分离出来，留下子实。将子实晾干后保管或销售。亦可作为次年种植的种子。