

## 万寿菊

万寿菊是菊科万寿菊属的一年生草本植物。原产于墨西哥，16 世纪初作为观赏植物被引入西班牙，因其花朵美丽且花期长而迅速传遍欧洲。江户时代的宽永年间（1624～1643 年）传入日本。

万寿菊容易种植，花期长可从 5 月开到 11 月，花形花色种类多，花朵鲜艳夺目，可以组合搭配营造出各种不同的造型，是花坛上常见的观赏植物。

除了可供观赏之外，万寿菊的根部会分泌出一种称为  $\alpha$ -三联噻吩基的物质，能够抑制南方根结线虫和北方根腐线虫等土壤线虫的繁殖。有研究表明，万寿菊作为绿肥用于轮作可有效地控制土壤线虫的危害。

万寿菊根据其植株和花朵的特征，可大致分为非洲种、法国种和墨西哥种三大系统。各系统的特征如下。

- ① **非洲种：** 植株高（70～100 厘米），外观呈直立型，侧枝少。耐高温，极不耐寒。开花数少，但花朵直径可达 6～10 厘米，呈重瓣球形。
- ② **法国种：** 植株较矮（40～60 厘米），侧枝多，横向伸展广。耐寒性较强，但不耐高温，盛夏气温超过 30℃时开花数量会受到抑制。开花数多，花朵直径 3～6 厘米，有单瓣花和半重瓣花。
- ③ **墨西哥种：** 植株矮小（20～40 厘米），侧枝多，横向伸展广。极耐高温，在盛夏也能开出繁茂的花朵。开花数多，花朵小，直径只有 1～2 厘米，为单瓣花。

作为绿肥种植时多选择株高较高的非洲种和部分法国种。

还有一种被称为柠檬万寿菊的品种，虽然也是菊科万寿菊属的植物，但与万寿菊是完全不同的种类。柠檬万寿菊是多年生植物，耐寒性强，可通过宿根越冬。株高可达 100～120 厘米，叶子有浓郁的柠檬香味，花期为 9～10 月。

万寿菊与豆科绿肥生长相比，万寿菊的初期生长较慢，茎叶产量较低，但根系分布广，对根结线虫和根腐线虫等土壤线虫具有较强的抑制效果。茎叶柔软，翻埋入土后分解快。加上花期长，从 5 月起可以一直开到 11 月，黄色、橙色和红色的花朵鲜艳，适合作为蔬菜地轮作的一环或休耕地的观赏用绿肥。图 1 是非洲种（重瓣花），图 2 为法国种（单瓣和半重瓣花）的照片。

### 一、万寿菊作为绿肥的用途

万寿菊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

万寿菊对南方根结线虫和北方根腐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。特别是作为红薯、萝卜等根菜类以及茄科，葫芦科和十字花科蔬菜的前茬进行种植，能够有效地抑制有害线虫的危害。

## 2. 覆盖地面可抑制水土流失和杂草生长

万寿菊虽然植株不高（50~100 厘米），但能够耐高温，生长期长，侧枝多，其茎叶覆盖地面后起到绿色覆盖物的作用，可防止水土流失和较好地抑制杂草种子的发芽和生长。但是万寿菊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。

## 3. 作为观赏植物可以美化田园，成为旅游资源

万寿菊的花期长，可从 5 月起连续开花到 11 月。花朵鲜艳多彩，有黄色、橙色和红色等。种植在休耕地上可以美化景观，成为旅游资源。



图 1. 非洲种万寿菊（重瓣花）



图 2. 法国种万寿菊（单瓣或半重瓣花）

## 二、万寿菊的生长阶段

万寿菊喜温暖气候，不耐寒。生长温度范围是 15~35℃，最适生长温度是 20~30℃。只要气温达到 15℃ 以上就可正常发芽和生长。

万寿菊的耐寒性很差，气温低于 10℃ 就会枯萎死亡。所以万寿菊仅限于东北南部到冲绳的中间地区以及温暖地区种植。

万寿菊的生长阶段可分为发芽期、幼苗期、茎叶展开期、开花期和子实成熟期。图 3 是万寿菊的生长阶段示意图。

万寿菊的种子发芽温度范围是 15~35℃，但最佳发芽温度是 20~25℃。温度低于 15℃ 不会发芽，温度超过 30℃ 时则因为种子细小容易因高温造成的干燥而抑制发芽，造成发芽率低出苗不齐。通常在 20~25℃ 的环境下，播种后 5~8 天即可发芽，两片子叶露出地面。温度越高，发芽所需的天数就越短。

发芽长出真叶后就进入到幼苗期。幼苗生长缓慢，幼苗期约为 15~20 天。在幼苗长出了 3~4 片真叶，株高达到约 5 厘米时进入到茎叶展开期。

在茎叶展开期，主茎向上伸展，不断发出新叶，茎上的腋芽也不断萌发形成侧枝向侧方伸

展。最适合万寿菊生长的温度范围是 20~30℃，低于 15℃时植株基本不会生长，甚至还有可能枯萎。万寿菊能耐高温，超过 35℃的高温在短期内亦不会对其生长有不良影响。

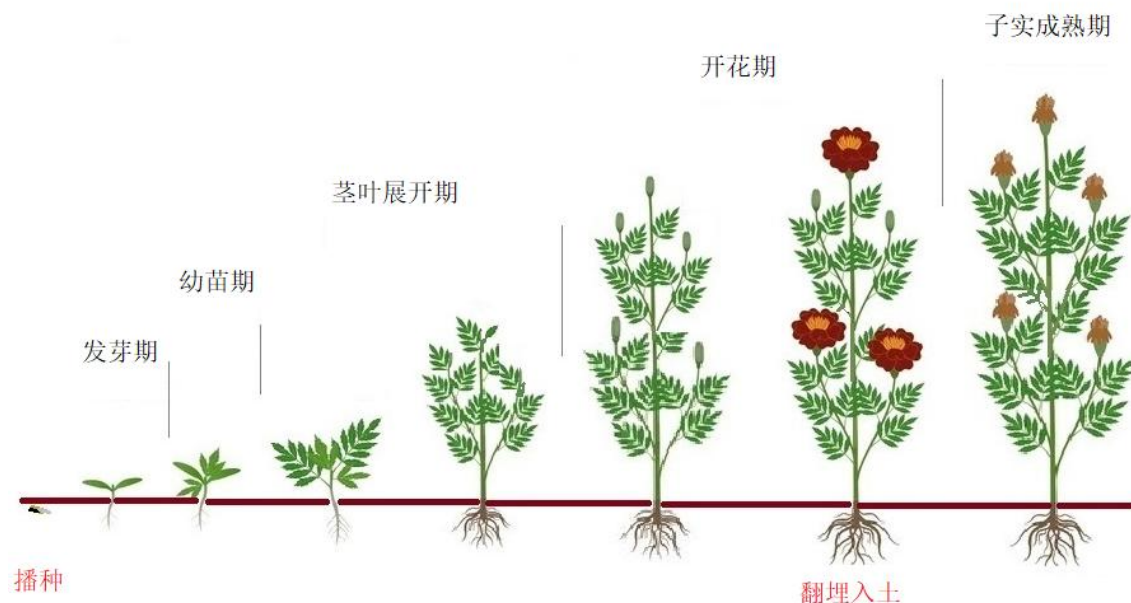


图 3. 万寿菊的生长阶段示意图

万寿菊大约在播种后经过 40~50 天就进入开花期。开花期的株高和叶数因品种不同而有一定的差异，大概是株高达到 20~40 厘米，展开了 10~15 片真叶。花蕾从茎端长出，垂直向上伸展。通常花蕾在长出后经过 10~15 天就会开花。花色和花形因品种而异，花形可分为重瓣花，半重瓣花和单瓣花，花色有明黄色、橙色或红色等。进入开花期后，茎上的腋芽仍会不断萌发形成侧枝。侧枝生长到一定程度后亦会在茎端长出花蕾和开花。所以万寿菊的花期很长。

到了开花期的中~后期，植株高度可达 50~100 厘米。通常在开花期的中~后期进行翻埋入土作为绿肥，若是为了防治土壤线虫，播种后需要种植 90 天以上才能有较好的效果。

开花受精后，子实会在花内逐渐肥大。等到花瓣皱缩枯萎变成黄褐色时，就进入了子实成熟期。万寿菊的子实呈针状，长约 15~25 毫米，直径只有 1~2 毫米，隐藏在枯萎了的花朵下部子房内。子实成熟后基本不会从花中掉出落到地面。若是需要采集种子，应在花朵的全部花瓣皱缩枯萎后用剪刀剪下，取出成熟的子实用于来年春夏的种植。

随着深秋的气温下降，植株的茎叶开始黄化枯萎，最终枯死。

### 三、种植万寿菊的主要农作业

万寿菊不耐寒，只能种植在晚春~仲秋。通常利用冬春季蔬菜收获后的蔬菜地或休耕地进行种植。尤其是种植在休耕地上的万寿菊可在 5~11 月连续开花，是良好的观赏资源。

种植绿肥用万寿菊的主要农作业有耕起和整地、施用基肥、播种、追肥、防治病虫害和杂

草、翻埋入土等。图 4 是日本各地作为绿肥用的万寿菊种植历。

种植地区	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寒冷地 (北海道, 东北)				播种			翻埋入土			
中间地 (关东, 东海)			播种			翻埋入土				
温暖地 (四国, 九州)		播种				翻埋入土				

图 4. 日本各地的绿肥用万寿菊种植历

万寿菊的生长需要高温强日照的气候条件，在北海道、东北北部、北陆等寒冷凉爽地区，适合万寿菊生长的高温期较短，茎叶生长量少，抑土壤制线虫的效果也较低，不适合种植万寿菊。若是尝试性种植，可以在 6 月份播种，9 月份翻埋入土。

在东北南部至关东、东海、关西等地的中部地区，在平均气温超过 15℃后的 5 月中旬～7 月上旬播种，经过 90 天以上的种植，在 8 月中旬～10 月中旬翻埋入土。

在四国和九州等温暖地区，在平均气温超过 15℃后的 4 月下旬～7 月中旬播种，经过 90 天以上的种植，在 8 月上旬～10 月下旬翻埋入土。

万寿菊初期生长缓慢，开花前株高仅为 20～40 厘米。开花后能够继续生长，开花期的中期以后株高可达 50～100 厘米，每 1000 平方米（1.5 亩）的茎叶产量可达 1000 公斤以上。此外，开花后万寿菊的根系会分泌出大量抑制线虫的物质，土壤中的线虫数量会迅速减少。因此，最好是在开花期的中～后期才翻埋入土作为绿肥。

下面讲述万寿菊的具体种植方法。

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。

耕起时的耕深有 15～20 厘米即可。耕深少于 10 厘米，容易出现前茬作物残茬露出土面等问题，影响播种和发芽。耕深过深，则耕起效率低，需要消耗更多的劳力和时间。

耕起后，用耙破碎土块，使表层土壤平整即可。

万寿菊对土壤不太挑剔，但最适宜其生长的土壤是耕作土层较厚的黏土和壤土的耕地。万寿菊根系发达，有一定的耐旱性，即使在较缺水的干燥环境中也能生长。但耐湿性弱，在积水的土壤中，根系会因缺乏空气而枯死。因此，不适合种植在地下水位较高且容易出现积水的低洼地里。



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，整地时难以将其粉碎，从而降低工作效率，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 15~20 厘米。如果耕深太浅，耕作土层薄，万寿菊的根系伸展不良，还会因前茬作物的残留物尚留在土壤表面，影响播种和种子发芽。耕深过深则会降低耕起效率。
- ③ 耕起后用耙将地面耙起 5~10 厘米，将地面整平即可。
- ④ 在容易积水的低洼地种植时，为了防止积水影响万寿菊的生长，需要在低洼地的四周开出排水沟来方便排出积水。

## 2. 施用基肥和调整土壤酸碱度

万寿菊主根浅，但侧根和细根较多，具有较强的养分吸收能力。为了保证有足够的养分支持茎叶生长，最好是每 1000 平方米（1.5 亩）施用氮磷钾各 8~10 公斤作为基肥。

基肥可采用全面全层施肥方式或条状施肥方式。全面全层施肥方式是在耕起后整地前用撒肥机等将肥料撒到地表上，通过整地将肥料混入耕作土层里。条状施肥方式是在播种时开出播种沟，在沟内施入基肥后覆盖上一层土，然后进行播种。

万寿菊对土壤 pH 要求不严，但最适其生长的土壤 pH 值是 6.0~7.0。pH 低于 5.5 的酸性土壤会抑制其生长，导致植株矮小茎叶少开花数少。在蔬菜地等作为绿肥种植时不必特意调节土壤 pH，可按照现状进行种植。若需要调整土壤 pH 值时，可在耕起前将熟石灰或苦土石灰等石灰质肥料均匀撒在耕地上，通过耕起将其与耕作土层充分混合来调整土壤 pH。

施用基肥时应注意以下事项。

- ① 过早施用基肥会降低肥料的利用率，最好是在播种前或播种时施用。
- ② 除了特殊情况外，不需要特意使用石灰质肥料来调节土壤 pH 值。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

万寿菊的播种方式有撒播和行播（条播）2 种。图 5 是撒播和行播的示意图。

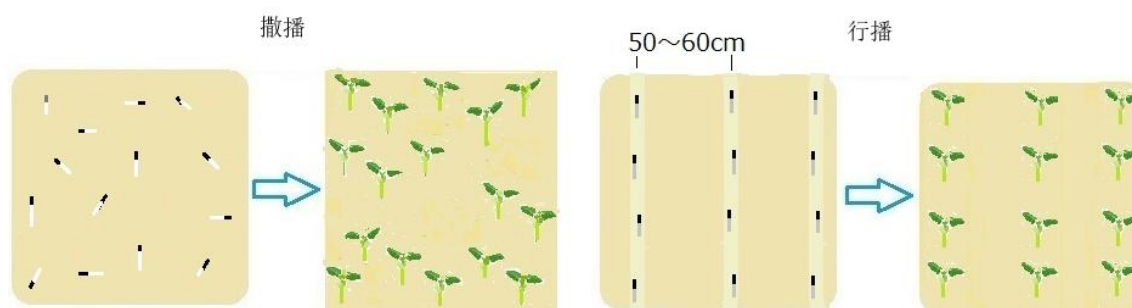


图 5. 万寿菊的播种方式示意图

**撒播：** 用手或撒播机将种子尽可能均匀地播撒在地面上，然后用旋耕耙或圆盘耙翻动平整地面一次，将播下的种子用土覆盖。覆土后，最好用小麦压苗用的滚筒碾压一遍，使种子能够与土壤密切接触。

撒播的优点是省时省力效率高，种植成本低，抑制土壤线虫的效果好。但播种密度不均匀，容易出现无苗区域和过密区域。

**行播（条播）：** 耕起整地后，用锄头等在地面上按照行间 50～60 厘米，挖出深约 1 厘米的播种沟，将 3～4 粒种子按照 10～15 厘米的间距播入沟内后覆盖上 0.5～1 厘米的土。覆土后，用脚压实覆土或使用小麦压苗用的滚筒碾压一遍，使种子能够与土壤密切接触。

行播的播种密度均匀，覆土厚度适宜，发芽率高，发芽后生长良好。但需要事先平整好地面，播种效率低，耗时成本高。

播种时应注意以下事项。

- ① 播种时的最低气温应在 10℃以上，平均气温应在 15℃以上。低温会推迟种子发芽，造成发芽率低，发芽不齐。
- ② 播种量是每 1000 平方米（1.5 亩）耕地行播 0.3 公斤，撒播可增至 0.4 公斤。
- ③ 由于万寿菊的种子小，非常轻，撒播时容易被风吹走，因此应选择无风天气播种。若难以控制播种密度时，可预先将种子与河沙等混合来增加体积，便于播种。
- ④ 播种后的覆土厚度以 0.5～1 厘米为宜。如果覆土过深，发芽后的幼苗难以露出地面，导致发芽率低，发芽不齐，不利于后续生长。覆土厚度超过 3 厘米，发芽率将会大幅下降。撒播时为了确保播下的种子能够与土壤充分接触，播种后最好使用小麦压苗用的滚筒碾压地表一遍。

5. 追肥和中耕培土

在开花时进行一次追肥。每 1000 平方米（1.5 亩）施用氮 3～5 公斤作为追肥，不需要施用磷和钾。若是撒播的话，可将肥料全面撒放到地面即可。如果是行播的话，最好将肥料以条状施放到行间，然后进行中耕，翻松行间土壤来覆盖施下的肥料。

6. 防治病虫害和杂草

万寿菊的抗病能力较强，一般很少会出现大面积的病害。但在阴雨潮湿等不利的环境下，也有可能发生小范围的病害。通常不需要特意防治病害，若是出现了病害，并有大范围扩展的可能性时，可以提前翻埋入土作为绿肥来防止其蔓延。

万寿菊的茎叶柔软多汁，易受蚜虫、叶螨和夜盗蛾等害虫的侵害。需要注意进行防治。表 1 是万寿菊种植中常见的病虫害及其防治方法。

表 1. 万寿菊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
灰霉病	丝状菌	发生在开花期以后的花和叶上。感染后在花蕾和	避免密植、散布

		花瓣上出现褐色小斑点，随着病情进展花瓣变褐色腐烂，出现灰色霉菌。叶在感染后变色腐烂枯死，表面布满灰色霉菌。低温多湿时容易发生。长期阴雨会使病害蔓延。	农药、提前翻埋入土
立枯病	丝状菌	全生育期都可发生在根上。感染后侧根和细根最先开始腐烂，随着病情进展主根也会腐烂。下部叶开始变黄枯死，症状很快就会向上发展，茎也会变成褐色，最终植株枯死。	散布农药、拔除患病植株
萎凋病	丝状菌	发生在茎叶展开期～开花期。感染后白天中午高温强日照时植株叶片下垂，呈萎凋状，傍晚会恢复。从下部叶开始干枯，逐渐向上部叶发展，最终植株枯死。在地表切断病株的茎时，可见茎中的导管部变成褐色。	散布农药
白粉病	丝状菌	秋季多发生在老叶上。最初在下部叶的表面出现白粉状的菌丝，随后变成灰白色，其中形成黑色的子囊壳，像是在叶面上撒上了一层白粉。病状逐渐向上部叶发展。秋季气温 20℃左右，湿度 50～80%，昼夜温差大时容易发生。	散布农药、提前翻埋入土
青枯病	细菌	发生在茎叶展开期～开花期。感染初期病株上部叶片出现萎凋，但到了晚上或阴天可恢复。随后下部叶片也出现萎凋。病症发展很快，数日后植株就萎凋死亡。死亡时叶片仍呈青绿色，但茎枝变成褐色。切断病株的茎，可见筛管束变成褐色，浸入水中可见白濁状液体渗出。容易发生在高温时期。	散布农药、拔除患病植株
蚜虫	昆虫	多发生在 7 月以后。群集在新叶的叶背吸取汁液，造成植株生长不良。还会传染花叶病的病毒病。	散布农药
夜盗蛾	昆虫	成虫将卵产在叶背上，孵化后的低龄幼虫食害叶片，只留下表皮。大龄幼虫白天潜伏在土里，夜晚出来食害叶片。	散布农药
叶螨	螨类	群集在叶背吸食汁液，在叶上出现白色斑点，引起植株生育不良。	薬剤散布

万寿菊发芽后生长缓慢，在与杂草的生存竞争中处于劣势。可以通过除草剂和中耕来控制杂草。通常在播种前喷洒茎叶处理型除草剂，消灭早期发生的杂草后才播种。此后根据杂草的发生情况，进行行间除草或用手拔除杂草。进入开花期后，侧枝增多叶片生长旺盛可逐渐压制

杂草。开花期后通常不采取除草措施。

## 7. 翻埋入土壤

万寿菊虽然在播种后经过 40~50 天就会进入到开花期。但因为根系需要在开花后才大量分泌出可以抑制土壤线虫的物质，因此需要在播种后经过 90 天以上的种植，在开花期的中期以后才翻埋入土作为绿肥。在开花期的中期，植株高度可达 50~100 厘米，每 1000 平方米（1.5 亩）可产出 1000~1500 公斤的茎叶，且茎叶仍然保持一定的柔软性，翻埋入土后的分解速度较快。

由于万寿菊的株高较低，茎叶柔软，可以直接使用旋耕机等将其翻埋入土。茎叶的分解腐烂大概需要 20~30 天，必须在茎叶分解腐烂后才能进行次茬作物的播种或移植。

若是需要让茎叶加快分解，可以先用连枷式刈草机或甩刀式刈草机、秸秆切碎机等将万寿菊的茎叶切碎成 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。在翻埋入土经过 15 天后再用旋耕机翻耕一遍可加速茎叶的分解。

万寿菊是一年生植物，植株较矮小，初期生长慢，不会与其他作物争夺阳光和养分。即使是种植在休耕地上作为绿色覆盖物或观赏植物，但到了晚秋低温时就会自然枯死，不会有成为杂草的可能性。