

## 第3章 红花植物与栽培技术



## 第3章 红花植物与栽培技术

红花是菊科一年生（春播）或二年生（秋播）草本植物，其花似蓟，初放为嫩黄色，盛开变为橙黄色、橘红色，花瓣根部多呈红色。红花像菊花、蓟菜花那样由众多管状花聚集成花头，称为集合花。以前栽培品种多为有刺红花，束形管状花下部的苞片以及叶缘上生有很多刺，不利于摘花，夜间露水能够使刺变软，大多选在清晨日出前带露采摘。现在由于广泛种植无刺红花，使采摘时间更加自由。自古红花就作为染料植物和药用植物进行栽培，多利用红花色素染制丝织品和纸张，或者制作胭脂、唇妆等化妆品；红花幼苗的鲜嫩茎叶还可食用；红花种子蕴含高质油，目前世界各国多将红花作为油料植物进行栽培，只有巴基斯坦、阿富汗及日本等国，还有少量为从花瓣中提取染料类型与品种进行栽培。总之，红花是利用范围非常宽广的重要经济作物。在公元3—7世纪，红花从中国东传日本，至今在日本山形县等地仍然把红花作为染料植物进行栽培。通过研究古文献记载和种植实验，并参考我国吴应祥、黎大爵编《红花》（农业出版社），王兆木、陈跃华、陈友强编著《红花》（中国中医药出版社），李洪兵主编《红花》（云南科技出版社），以及日本中江克己编集《日本の染織 18——紅花染》（泰流社），早田茂松著《紅花入門——紅花は咲いている》（遠藤書店）等著作和相关论文，整理、归纳红花植物性质、形态特征、栽培技术如下。

### 3.1 植物性质

红花为菊科红花属植物，全株光滑，上部分枝。红花喜温暖、干燥气候，抗寒性强，耐贫瘠。抗旱怕涝，适宜在土层深厚，排渗水良好的肥沃中性土壤中种植。在不同历史时期和不同地域，红花品种也有区别。历史上红花主要作为药材和染材使用，第二次世界大战后由于培育出含油量较高的红花品

种,使红花植物作为一种榨油原料迅速发展起来,种植面积不断扩大。联合国粮农组织早从1973年开始,就将红花作为油原料正式列入《联合国粮农组织(FAO)生产年鉴》的统计项目<sup>1</sup>。因品种、播种期、土壤肥力、水分状况、日照长度等因素的差异,红花植株成熟后一般高约50~150cm。依据种植地的气温条件,红花通常在每年的5~7月间开花,花期结束大约一个月后收种。

### 3.1.1 生长环境及条件

红花适宜温暖、干燥气候,但对生长环境的适应性非常强,具有很好的抗旱耐寒以及耐盐碱、耐贫瘠等特性,故而在世界许多地区都可以进行种植,除了我国,印度、美国、加拿大、澳大利亚以及日本、韩国等都是红花的重要出产国。印度栽培红花面积最大,其产量占世界红花总产量的一半左右。我国主要红花产区有新疆、河南、四川、浙江、云南、内蒙古、山西、甘肃等地。其中,新疆的红花产量约占全国红花总产量的80%,其次是河南、四川。

红花具有强壮的根系,能深达200cm以上,其侧根有时也可伸到60~90cm以上<sup>2</sup>。所以,红花能够从土壤深处吸收水分和养料,比其他作物更加具有耐旱能力。不过,红花耐涝能力较弱,空气湿度和土壤湿度过大都会影响红花植株的生长。因而,红花适宜在干燥地区和较为干旱的季节生存与生长。红花对温度的适应范围很宽,在热带和温带都可以栽培,如果有充足的水分,红花对夏天的高温也有很强的抵抗能力。同时,红花也比较耐寒,其种子可以越冬发芽,但极端的炎热和寒冷对红花生长不利。此外,红花不宜连作,种植红花的地块最好前茬作物是豆科或禾本科作物,实行三年以上的轮作种植,使某些病、虫缺乏寄主条件,从而有效抑制或减轻某些病、虫对红花植株的危害,降低生产成本。红花生长的基本条件包括土壤、温度、水分、营养、日照等几个方面。

#### (1) 土壤

红花虽然能在各种类型土壤上生长,但由于其具有抗旱怕涝特性,更适宜在土层深厚、排渗水良好,且较为肥沃的土壤上种植,以中性壤土(pH6.5~pH8.5)、较轻黏土或油质沙土为宜。如果土壤沙性太强,保水保肥性能必然较差,不能提供红花生长所需的充足水分和养分,造成长势瘦弱,后期易发病害、易倒伏、花冠小、籽粒瘪、产量低、质量差;如果是过强的黏土或重盐碱地,渗水透气性能必然较差,易形成板结,不能正常进行氮素代谢及蛋白质合成,土壤分解的有害物质不能及时排除,从而抑制根系生长,

1 吴应祥、黎大爵.红花[M].北京:农业出版社,1982:1.

2 吴应祥、黎大爵.红花[M].北京:农业出版社,1982:19.

有碍于红花正常发育，严重时造成植株死亡。

### (2) 温度

红花对温度的适应范围较宽，在4℃~35℃的范围内均能萌发和生长。红花种子无生理休眠性，容易萌发，4.5℃以上就可发芽，发芽适宜温度为15℃~25℃，发芽率一般为90%左右。幼苗也能够抵御-6.5℃的低温，但是当植株处于分枝阶段或者开花以后，则要求必须在无霜期内，否则低于0℃的低温会对植株造成冻害。通常，红花营养生长期15℃~20℃为宜，生殖生长期20℃~30℃为宜。开花期如果遇10℃左右低温，易造成花器官发育不良，甚至不能正常开放，并影响结实打种。

### (3) 水分

红花在幼苗期和花蕾形成期需要充足水分，大多数时间由于红花耐干旱，根系较发达，能吸收土壤深层的水分，因而更要注意防涝。如果空气或者土壤湿度过高，容易导致各种病害发生。虽然苗期温度在15℃以下时田间短暂积水不会引起死苗，但在高温季节，即使短期积水也会造成红花死亡。如果开花期遇雨水，极易造成花粉发育不良。在种子成熟阶段遭遇连续阴雨，会造成种子发芽，从而影响种子产量和油的质量。当然，在干旱气候环境中进行适量的灌溉，特别是充分满足种子萌芽和现蕾、开花期对水分的需要，也是提高产量的必要措施。

### (4) 养分

红花耐贫瘠，在不同肥力的土壤上均可生长。不过，通过播种期的施基肥和分枝期的追肥等合理施肥措施，以增加养分还是非常必要的。土壤肥力充足养分含量全面，植物生长就会更加健壮，促进分枝多、花球多、花冠大、籽粒饱满。不过，红花吸收的养分，除了通过施肥直接供给外，大部分是依靠土壤供给的。土壤肥力基础不同，施肥量也不同。土壤肥力差，有机质含量低，需要通过施用加大数量的肥料进行补偿。其中，在播种时施足底肥极为重要。此外，红花不同生长期对养分需求差异较大，在其对营养物质最需要时通过及时施肥补足所需营养，是获取高产的重要条件。

### (5) 日照

红花为长日照植物，红花从播种到成熟需要 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 积温2270℃~2470℃，有刺红花的积温多余无刺红花<sup>1</sup>。短日照有利于植株发育，但进入花期后较长日照条件非常重要，日照时间对红花长势及收获影响很大，如果日照时间过短，不仅影响莲座期的长短，更重要的是还会影响开花、结种。所以，充分的日照时间，是红花发育良好、正常开花和籽粒饱满健康的必要条件。对于大多数红花品种来说，在一定范围内无论生长时间长短、植株高矮，只要处于长日照条件下，就能够开花、结种。

1 宋魁、谭勇、龚昌禄等. 红花高产栽培技术 [J]. 中国林副特产, 2009 (3): 59-61.

### 3.1.2 生长发育过程

红花的生长发育过程也称为生长发育期，其时间长短因类型、品种、地区自然条件和播种期早晚等不同而差异较大。在温暖地区种植，开花、成熟较早，生育期缩短。在寒冷地区种植，成熟期较迟，生育期延长。南方的秋播红花，越冬后至次年初夏成熟。北方的春播红花，因早春温度一般较低，自播种至出苗的时间也较长，通常需要1~3个星期的时间。在温度较高的地方秋播，种子萌芽迅速，通常3d即可出苗。红花种子萌芽出苗后开始生长发育，根据红花生长规律和特征，可将其生长发育过程分为莲座叶丛期、伸长期、分枝期、现蕾及开花期和种子成熟期五个不同阶段。

#### (1) 莲座叶丛期

莲座叶丛期简称为莲座期。绝大多数红花品种在出苗后，其茎并不伸长，而是紧贴于地面，陆续长出许多叶片，状如莲花，这正是把这一生长发育阶段命名为莲座叶丛期（莲座期）的原因。由于各个种类的红花长期生长在某种环境条件下，逐渐形成了适应这种条件的能力，因而不同地理区域、不同条件下形成的品种，其莲座期各不相同。因此，影响红花莲座期长短的因素有品种、播种期、温度高低和日照长短等，其中最重要的因素是温度和日照。比如日照，秋播的红花由于播种后需要度过一个低温且日照较短的冬季，红花的莲座期因纬度不同而有所差异，一般需要2~4个月。而春播红花由于播种后气温逐渐升高，日照时间延长，其莲座期一般只需1~2个月。晚春播种的红花所处气温，日照环境适宜红花快速生长，其莲座期一般少于4个星期。由此也可看出，除了日照，温度是决定莲座期长短的另一个重要因素，温度高莲座期就短，温度低莲座期就长。

因为莲座期是适应低温环境的一种特性，所以选择抗寒品种多从莲座期长的红花中筛选。此外，莲座期的红花生长缓慢，需要及时防除杂草，以免出现红花与各种杂草及自由落种作物竞争的现象。

#### (2) 伸长期

莲座期过后，红花植株进入快速生长的伸长阶段。这一时期的主要特征是节间显著加长，植株迅速长高。早在1978年我国就曾对霞浦红花、UC-1、78-1等几个不同品种的红花株高进行观察，从5月18日至6月2日平均每天长高4.5cm，个别单株每天最高伸长约5.2cm。红花也有少数品种，植株伸长与分枝同步进行。

在红花伸长期，由于红花已经进入快速生长阶段，对水分、肥料的需要开始增加，需要及时灌溉和追肥。另外，在伸长期至分枝期，茎叶娇嫩，需要采取沟灌及配合培土防止倒伏<sup>1</sup>。

---

1 吴应祥、黎大爵. 红花 [M]. 北京: 农业出版社, 1982: 29-30.

### (3) 分枝期

在伸长阶段的后期，陆续在植株主茎的几个叶腋分别长出侧芽。当侧芽长至大约 1cm 时，表明植株进入了分枝阶段。多数红花品种的主茎分枝处于植株中部、中上部，少数品种的分枝处于植株的基部。主茎叶腋长出的侧芽长成第一级分枝，在第一级分枝伸长之后，又在分枝叶腋长出侧芽，长成第二级分枝。红花植株的分枝数目和分枝部位，除了受品种和环境条件的影响外，还受播种时间、种植密度、水分、肥料状况等因素的影响。秋播红花分枝数较春播红花多，早播红花比晚播红花多。同时，密度小，水分、肥料充足的植株分枝多。

### (4) 现蕾及开花期

在红花的分枝阶段后期，红花茎顶端和每一分枝的顶端陆续形成一个花蕾，花蕾逐渐成长为花球。花球数越多，花球约大，红花单株的花、种子产量越高。由于单位面积产量主要靠红花群体决定，因此在生产上要合理密植，不过分追求单株的花球数。

花球中的小花发育成熟，花瓣展开。当有 10% 植株主茎上的花球开放时，标志着植株进入始花阶段。就单株而言，红花植株的开花顺序一般都是自上而下依次开放，即主茎顶端的顶花最先开放，接着是第一级分枝顶花开放，随后是第二级、第三级、第四级顶花陆续开放。但发育较为健壮的下部分枝，其顶端的花球开放时间也可能早于中部分枝的花球。通常，从主茎顶花开放到第二级分枝的顶花全部开放，大约需要两个星期的时间，单株开花期可延长到 10~40d，这取决于植株的分枝程度和土壤的水分、养分情况。在红花的整个开花期中，有 10d 左右开花最多，可称为盛花期。开花期一般持续 30~40d。开花期后期的开花量明显减少，可将这一段时期称为终花期。在生产上，为了使开花时间尽量集中，多采用密植的方法在增加单位面积花球数目的同时，缩短开花期。

红花开花时，在一个花球中边缘的小花先开，逐步向中心进行。红花的开花授粉通常出现于早晨，每朵小花伴随着柱头伸长而开放，柱头像刷子一样向上穿过联合成管状的花粉囊而获得花粉。花粉在柱头上萌发长出花粉管，花粉管向下长入子房后同卵子结合而完成受精作用。在适宜条件下，这一过程进行得很快，因此在采花后仍能收获种子。

红花花球中的小花具有大量的花粉和花蜜，以吸引蜜蜂及其他昆虫。因此，红花既是自花授粉作物，又是异花授粉作物，这给红花品种优良种性的保存增添了困难。不过，红花栽培品种以自花授粉的居多，有些品种在早晨昆虫活动之前就已经完成受精作用，使自然杂交的百分率降低<sup>1</sup>。

1 李洪兵. 红花 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2012: 11-14.

### (5) 种子成熟期

红花在完成受精作用以后,花冠凋谢,进入种子成熟期。土壤水分、肥力、品种、温度、湿度等气候条件和栽培技术等诸多因素影响红花的种子成熟期。

红花种类不同,不仅干物质积累的程度不同,而且干物质积累的时间长短也不同。一般情况下,种子百粒重在开花后 15d 左右增加最快,在开花后 28d 左右达到干重的最大值。通常,种子含水量在 8% 以下时进行收种。在气候干燥、种子成熟期没有雨的地区,可以等到种子完全成熟时进行收种。从植株外观看,叶片干枯变褐、苞片发黄、茎秆表皮开始萎缩,仅晚成熟的果球上还有少量绿色苞片,且用手挤压主茎和第一级、第二级分枝上的果球种子容易脱粒,表明种子含水量较低,此时就可以开始收种。而在红花种子成熟期邻近雨季的地区,需要及时抢收。由于同一植株主茎顶花和各分枝顶花开花时间不同,种子成熟时间也不一样,主茎花球及第一级、第二级分枝花球大,先成熟,种子多,占产量的绝大部分,故而只要主茎和第一级、第二级分枝顶端的果球成熟就可以收种。如果等到第三级、第四级分枝上晚开花的果球成熟,则可能遇雨使大部分早已饱满成熟的种子发芽或发霉变质。必要时,可以在正常成熟前 7~10d 进行收割,运至晒场避雨风干后脱粒<sup>1</sup>。

### 3.1.3 地域性

虽然红花适应能力较强,但适宜红花生长环境及条件因素决定了红花具有地域性特征。其中,温度、水分和日晒是最主要条件。从红花对温度的要求来看,除了个别高寒地区以外,一般都可以种植红花。从红花对水分的要求来看,因红花抗旱耐晒,同时又怕雨水过多,限制了红花的种植范围,即红花只能种植于气候比较干燥的地区,或者种植于一年中干旱季节持续时间足够红花生长的地区。此外,根据红花生长的基本条件,充足的日晒条件也至关重要。以新疆红花产地塔城地区为例,塔城位于高纬度地区(北纬 46°44'),但在纬度如此之高的地方栽培红花,不仅能够正常生长和收获,且红花品质非常优良,其主要原因就是由于该地区日照时间长,日晒强度高。

红花的地域性体现于红花在世界各地的分布状况,比如亚洲的印度,北美洲的墨西哥、美国,非洲北部的埃塞俄比亚,欧洲的西班牙和大洋洲的澳大利亚等,以上各国红花产地的自然环境都符合红花生长要求。我国红花资源丰富,种类繁多,栽培地域广阔,分布甚广,但主要集中在新疆、甘肃、宁夏、内蒙古、青海、河南、山西、山东、江苏、浙江、陕西、四川、湖北、

1 吴应祥、黎大爵.红花[M].北京:农业出版社,1982:141-143.

安徽、云南、广东、广西等干燥地区，或者在较为干旱的季节进行红花栽培，这同样是自然环境和生长条件决定的。根据红花生长特性、气候条件及生产状况，可以把我国以上红花产区归纳为新甘宁区、川滇区、冀鲁豫区、江浙闽区4个红花分布区。而在降水量大、地下水位高、土壤黏重的地区，虽然红花种子发芽没问题，但湿度过大和较差渗水性的土壤，都不利于红花正常生长，还会引发病、虫害。不过，随着红花种子培育技术的提高，增强红花抗病耐涝能力，红花的种植范围还会进一步扩大。

### 3.1.4 品种类型

全世界范围内，包括栽培品种、野生种等，大约有近3000份红花种质资源。传统的染料红花品种不是野生的，而是来自于北印度与近东区域之间的本地植物，培育于东地中海，特别是埃及。由于红花栽培历史悠久，作为一种古老的作物，经过长期自然选择和人工选择，红花的形态特征不断发生变异，陆续形成众多不同类型，因而种质资源非常丰富。

根据红花用途，可分为花用红花、油用红花和花、油兼用型红花；根据成熟时间，可分为早熟红花、中熟红花和晚熟红花；根据红花叶片、苞片等部位有无锐刺的形态特征，可分为有刺红花（图3.1）和无刺红花（图3.2）。依据刺的多少，把有刺红花又可分为少刺、中刺、多刺等不同类型的。无刺红花的花色好、产量高，但含油量比有刺红花低。红花的花既是优良的染料，又是重要的中药，我国传统栽培红花主要是为了染料或入药。化学染料进入我国后，虽然不再把红花作为染料植物进行栽培，但一直主要将红花作为药用植物栽培，长期以来仍然多注重花的特性选择，种子含油量普遍较低。引入油用红花后，先后在我国新疆、河南等省区试种成功，由于油用红花的种子产量和含油量均高，使之逐渐成为我国重要的油料作物。油用红花以种子为生产目标，其油兼有食用、工业等多种应用价值。



图3.1 有刺红花（日本山形县）



图 3.2 无刺红花（中国河南省）

我国四川、河南、山西、陕西等省一些地区，传统栽培红花一般以花用为主，比如河南延津一带称为“大红袍”的地方品种，苞片较短，无刺，便于采花，花色鲜红。同时，新疆的塔城、喀什、疏附、和田、阿克苏、霍城、阜康以及甘肃敦煌、张掖等地区，传统上有作为油料作物栽培的地方品种，也有花为红色的无刺花用类型。我国曾从国外引种多个红花品种，其中以油用红花品种居多，如 1977 年从美国引进的夫里奥（Frio）、李德（Leed）和犹特（Ute），1977 年从墨西哥引进的 5 号，1978 年从美国引进的 UC-1、B-54、AC-1、油酸李德（Oleic Leed）和墨西哥矮（Mexican dwarf）等油用红花品种。1978 年还从美国引入优质油用红花种质，如有抗病条纹壳（VF stp-1）、部分壳（Partial hull）和少壳红花品系、薄壳亲本品系两个系列等。其中，少壳红花品系包括少壳 1 号（REDUCED-HULL-1）、少壳 2 号（REDUCED-HULL-2）、少壳 3 号（REDUCED-HULL-3）、少壳 4 号（REDUCED-HULL-4），薄壳亲本品系包括薄壳 5 号（th-5）和薄壳 10 号（th-10）<sup>1</sup>。其后的 1980 年、1982 年又分别引进优质红花品种，如 1980 年从美国引进的“14-5”，1982 年从美国引进的“S-208”等<sup>2</sup>。此外，1978 年从美国引进的 UC-26 是无刺、花球较大的花用红花品种<sup>3</sup>。与此同时，我国还大力研究适合本国各地自然条件的新品种，比如云南省由“山西芮城红花”与美国“抗病条纹壳”杂交而成的“花油二号”<sup>4</sup>。新疆农业科学院经济作物研究所也先后收集 2 000 余份种质资源，建立了红花种质资源库，在深入研究的基础上，培育出了具有新疆地方特色的红花品种。比如新红 1 号、新红 2 号、新红 3 号、新红 4 号、新红 6 号、新红 7 号，以及吉红 1 号、裕

1 吴应祥、黎大爵. 红花 [M]. 北京: 农业出版社, 1982: 53-63.

2 李洪兵. 红花 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2012: 22-23.

3 吴应祥、黎大爵. 红花 [M]. 北京: 农业出版社, 1982: 64-65.

4 李洪兵. 红花 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2012: 20-23.