



向日葵

第一节 概述

- 一、向日葵的经济价值与用途
- 二、向日葵的起源、分布及生产概况



一、向日葵的经济价值与用途

- 向日葵子实含油率高，油用种含油率40%—50%（食用种为20%—30%）。向日葵油稳定性好，气味芳香，并耐贮藏，亚油酸含量较大豆油、菜籽油、花生油为高，长期食用，有降低人体内胆固醇、防治心血管系统疾病的作用；还含有丰富的维生素A、D、E和类胡萝卜素等物质，食用后有利于人体的发育和代谢。
- 向日葵油是重要的轻工业原料。是肥皂、香皂和各种食用器具洗涤剂的原料；是制造各种油漆的原料，用它制造的油漆保色性能好，不反黄；还可以加工为润滑油；纺织工业、造纸工业也都需要向日葵油。



一、向日葵的经济价值与用途

- 向日葵的花、花盘、茎秆、皮壳都可以综合利用。花为筒状小花，有发达的蜜腺，是重要的蜜源，可以发展养蜂业；花盘营养丰富，适口性好，其灰分含量比大麦、燕麦多两倍，总的营养价值近于精饲料。皮壳占子实重量的30%左右，可制作活性炭、硫酸钾和提取糠醛。茎秆中含有大量纤维，是造纸和压制纤维板的原料。
- 向日葵适应性广，抗逆性强，对温度光照不敏感，适于在各种自然条件下种植。对干旱、盐碱、瘠薄都有一定的耐性。在土壤含盐量0.4%的盐碱地上也能获得一定收成，是开发盐渍土的先锋作物。



二、向日葵的起源、分布及生产概况

- （一）起源
- 向日葵的原产地系北美洲的西南部，其野生种则广泛分布在北纬 30° -- 52° 之间的北美南部、西南部以及秘鲁和墨西哥北部地区。
- 早在**1493**年哥伦布发现新大陆以前，当地居民就把向日葵列为栽培的作物。**16**世纪初，西班牙探险队员从秘鲁和墨西哥将向日葵种子带到欧洲，最初种在西班牙的马德里植物园作为花卉植物栽培，以后逐步传播到其它国家。到**1779**年以后，匈牙利人首先从向日葵子实中提出油脂，才正式列为油料作物，栽培面积不断扩大。



（二）世界与我国的向日葵生产概况

- 20世纪60年代以后，向日葵在世界各地得到迅速发展。1974年油脂产量仅次于大豆，居世界第二位。70年代中期已有40多个国家种植向日葵。俄罗斯是世界上种植向日葵最多的国家，余下依次为印度、西班牙、阿根廷、乌克兰、法国、罗马尼亚和匈牙利等国。近20年来，美国、土耳其、加拿大、澳大利亚种植面积都在扩大，而这些国家的向日葵产品，基本上全部都投入国际市场。由于向日葵具有耐旱、耐盐、耐瘠的特性，联合国粮农组织将其列为抗旱作物在世界干旱地区推广。向日葵油是欧洲各国的主要食用植物油。2004年全世界葵花籽产量为2620万t。

（二）世界与我国的向日葵生产概况

- 向日葵约于十六世纪末由南亚传入我国南部地区。最早的记载见于1621年明朝王象晋所著《群芳谱》一书及后来清代陈扶摇著《花镜》一书中，新中国成立前全国只零星种植，全国总栽培面积仅为2万hm²。新中国成立后，发展很快，1957年我国向日葵栽培面积为6.67万hm²，1978年为32万hm²，1998年为88.98万hm²，2004年全国栽培面积发展到117万hm²。2004年全国平均单产为1607kg/hm²，总产达到188万t。主要分布在黑龙江、吉林、内蒙古、辽宁、新疆等省区。单产以内蒙古最高，其次是黑龙江、甘肃、云南、吉林。



（三）我区向日葵生产概况

- 内蒙古自治区是我国向日葵籽的主要产区之一，2004年全区向日葵播种面积36.34万hm²，平均单产1905kg/hm²，总产60.96万t。主要分布在巴盟、赤峰、呼盟、哲盟、呼市、包头，其它盟市也零星种植。



第二节 向日葵栽培的生物学基础

- 一、向日葵的类型
- 向日葵（*Helianthus annuus* L.）,为菊科向日葵属一年生草本，有三种类型：



(一) 食用型

- 植株高大繁茂，株高2.5—3m，不分枝，多为单头。子实大，长15—30mm，果壳厚，有棱，皮壳率40%--50%，种仁含油率30%—50%。生育期120—140d，多为中、晚熟种。一般抗锈病能力差，但比较耐叶斑病。子实主要用来嗑食。



（二）油用型

- 植株较矮小，株高1.5—2.0m，有的只有70—80cm。子实小，长8—15mm，果壳较薄。皮壳率20%—30%，种仁含油率50%以上。抗锈病能力较强，而耐叶斑病能力差。子粒适于榨油。



(三) 中间型

- 中间型的性状介于上述二者之间，它的子实接近于油用型，而株型又与食用型相似。这种类型一般产量较高，既可食用，也可榨油。



二、向日葵的形态特征

- （一）根
- 向日葵的根系由主根、侧根、须根和根毛组成，为圆锥直根系。主根入土可达1.5—2m，若土壤松软有的品种可达3—4米。由主根向四周生出侧根，侧根上着生许多须根，须根上密布根毛。侧根斜向生长，分布1m左右，大部分根系分布在0—40cm土层内，在生育前期根系的生长速度比茎叶快，现蕾至开花期根系生长达最大值，开花以后，根的生长速度逐渐减慢，子粒乳熟期根系停止生长。向日葵根系庞大，吸收能力强，因而抗旱、耐瘠性很强。



(二) 茎

- 向日葵茎直立，园形，茎秆表面粗糙，被一层短而硬的刚毛。茎由表皮、木质部和海棉状髓构成。茎基部**20cm**至地下**15cm**左右呈半木质化。不同品种其苗期幼茎有绿、红、紫等颜色，据此可鉴别杂株。茎的分枝性有两种类型，一种是具有分枝特性，环境条件较差时也能表现出来；另一种是随环境条件而变化，当肥水充足或主茎停止生长时，从叶腋生出分枝。田间管理上应将分枝去掉，以保证主茎与花盘的正常生育。出苗后的一个多月内茎的生长速度缓慢，现蕾至开花阶段茎生长最快，伸长量占总高度的**55%**左右。开花至成熟阶段伸长最慢，仅为总茎高的**5%**左右，在乳熟期茎即停止生长。



(三) 叶

- 向日葵属于双子叶植物，出苗10d左右长出真叶。最初长出的3—4对真叶对生，为短柄叶，往上叶则呈螺旋状排列，并为长柄叶，叶片大，多为心脏形，也有卵园形和披针形的，叶缘有缺刻或呈锯齿形，叶面密生刺毛。叶面和叶柄有一层很薄的蜡质层。叶片数随品种特性与栽培条件而变化，早熟品种为25—32片，晚熟品种为33—40片，叶片数与株高、生育期呈正相关。不同叶位的叶片对产量的贡献有显著的差异，中部叶片输往子实的有机物质最多，达总量的52%以上，上部叶片供给子实约30%左右，下部叶供给5%左右。





（四）花

- 向日葵为头状花序，顶生，也叫花盘。花盘直径大小不等，一般有20—40cm。有的品种盘心向上凸起，有的平展，有的下凹，花盘外缘有2—3层苞叶，盘内最边缘1—3层为舌状花，单性，黄色或橙黄色，花瓣大。盘内是管状两性花，1000—2000朵。每朵花花冠5裂，有雄蕊5枚，雌蕊1枚，多为黄色或褐色。花药长3—7mm，直径1—2mm，上部末端有合缝，散粉时管腔张开花粉散出（图13—1）









开花顺序是由外缘向盘心逐渐开放。舌状花先开，管状花后开。管状花第1天只开1—2轮，以后每天开3—5轮，逐达花盘中心，整个花盘开花时间多为7—10d。管状花凌晨开放，花冠破裂，花丝生长加快，1--2h后散粉，之后雌蕊伸出花粉管，柱头张开两裂呈羽状，接受花粉。花粉落到柱头上，通常在数分钟后发芽，完成授粉，经24—36h完成受精。授粉后的柱头很快萎蔫，下垂，卷曲，未受精的柱头在田间条件下生命可维持6—8d。由于向日葵雄蕊先熟，雌蕊后熟，因此不能自交结实。向日葵属于典型的异花授粉作物。管状花冠内下部狭窄处有蜜腺，能分泌花蜜，吸引昆虫进行授粉。



（五）果实

- 子房受精后开始发育，成熟后形成坚硬外壳的瘦果，习惯上称种子。果皮革质，由表皮木栓组织，厚壁组织组成。果皮内有种子，种子由种皮、胚组成。种皮为一层半透明的薄膜；子叶两枚，富含脂肪、蛋白质等营养物质。食用种百粒重10—15g，油用种百粒重4--6g。同一花盘上的种子，外围的皮厚、较大，中心的皮薄、较小。







- 三、向日葵的生长发育
- 根据向日葵植株生育特性，结合易于识别的形象特征，将其生命周期划分为五个生育时期。



（一）播种到出苗

- 向日葵种子播种后，在地温、水分、空气等条件适宜的环境中吸水萌动、发芽出苗。种子发芽后先长胚根后长胚茎。播种后5天以前，先是胚根向下伸长，6—7天后下胚茎开始伸长，带着子叶向上移动。一般是皮壳留在地面下，胚芽和子叶破土而出，茎颈部逐渐伸直，子叶徐徐展开，为出苗期。幼苗具三对真叶后，地下胚茎上陆续长出侧根。因为地下胚茎段有萌生侧根的能力，所以播种深度不可太浅，否则减少了侧根生长的范围，对根系生长不利。



- 向日葵子叶初展开时呈微黄色，渐成淡绿色。胚茎则呈该品种固有的色泽——紫色、淡紫色、绿色等。从播种到出苗经历的天数受环境条件的影响，一般春播出苗需12—16d，夏播需5—8d，5℃以上是向日葵种子萌发所需有效温度的起点，从播种到出苗所需有效积温约为110--120℃。
- 土壤中盐分含量的多少对向日葵出苗天数有很大的影响。据山西省农业科学院经济作物研究所观察，土壤全盐量为0.2%—0.3%时，油用种出苗需9d左右；全盐量增加到0.6%以上时，出苗需20余天，而且出苗率大大降低。



（二）出苗到现蕾

- 向日葵出苗后2—3d真叶露出，出苗后6—8d左右，苗高约6—7cm时，第一对真叶展开（叶长达到2cm为标准）。出苗后10—12d左右第二对真叶展开。出苗后15—20d左右，第三对真叶展开，至此，对生叶片一般不再增加，由此往上的叶片则呈轮生排列。
- 向日葵苗期以营养生长为主，随着苗龄的增加和根系、叶片、茎秆的不断增长，生殖器官开始分化，逐渐向生殖生长阶段过渡。8—10片叶期为叶芽形成时期，以后生长的叶片都是这个时期形成的，而实际长出的叶片数则决定于基因型和栽培技术。如果苗期生长不良，则形成的叶芽少。14—18叶期是花盘维体分化期，这是生殖器官形成的开始。18—24叶期是管状花分化期，花盘上管状花的数量是在这个时期决定的。

- 食用品种株高长到100—120cm、30—34片叶时（油用种长到25个叶左右），植株顶端出现由尖形小苞叶围绕的星状体，称小花蕾。其直径达到1cm左右时为现蕾期。油用种从出苗到现蕾历时约40d左右，需5℃以上有效积温约640℃。食用品种从出苗到现蕾历时约45—60d，其营养生长期比油用种长10—20d。



（三）现蕾到始花

- 现蕾后植株迅速生长，茎颈部伸长加快，而将花蕾托出高于茎颈之上，约经20d左右花盘长大，总苞叶包拢不住花盘，从盘心由内及外逐渐外露，边缘管状花含苞待放。接着舌状花冠吐露、张开，同日花盘边沿有少数管状花的雄蕊管高耸，雌蕊从中穿出，两裂柱头展开，进入初花期。
- 大多数品种的舌状花冠呈鲜黄色，个别品种花色微紫。舌状花的雌雄蕊退化，不能受精结实，借其瑰丽鲜艳的色泽用以招蜂引蝶，为管状花传播花粉。





- 现蕾前后叶片长出的速度较快，几乎每天可长出一片新叶。现蕾后10d左右叶片全部出齐不再增多。从现蕾到初花期约经20余天，需 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 有效积温 340°C 左右。这段时间株高增长极快，每日增高量油用种约为3—6cm，食用种约为6—8cm。蕾期累计株高增长量约占定形株高的50%—60%。花蕾由直径1cm的星状体发育成直径9—12cm的花盘，平均每日扩大盘径0.2—0.6cm，是植株生长最旺盛的时期，也是需肥需水量最多时期。此期吸收的养分约占总需肥量的50%，耗水量约占总需水量的43%左右。



（四）始花到终花

- 向日葵开花经历着较复杂的过程。花器发育成熟后，于凌晨4—6时花冠裂片张开，雄蕊花丝迅速伸长，花药管从花冠中长出，高耸于花冠之上，大约上午9时前后开始散出黄色花粉。当花药管伸出时花柱却生长缓慢，柱头滞留在花冠里与花冠喉部相应，柱头到达管口而不突出于管外。直到下午5—7时花柱恢复生长，柱头才逐渐伸长，入夜后分为羽状二裂展开呈黄色或紫色，其上密生绒毛用以粘附花粉。



- 雄蕊散粉后花丝逐渐屈曲萎缩，而将花药管拉回到花冠里，花柱及柱头凋谢后萎缩。花器残体仍然固着在子房上。这时孕育着幼嫩子仁的子房已膨大，其长度已达到定型子粒长度的 $\frac{4}{5}$ 左右，果皮幼嫩洁白，直到成熟时残花才易脱落下来。
- 从舌状花冠展开（始花）到花盘中心管状花开花授粉结束，单株历时7—10d，群体花期延续15—20d。



（五）终花到成熟

- 向日葵从终花到种子成熟，经历子实灌浆鼓粒，油分形成，蛋白质和淀粉积累等生理活动，是决定其经济产量和品质的重要时期。此时营养体的增长缓慢到终止。
- 向日葵开花授粉前子房体形瘪瘦，受精后子房迅速增长，而后灌浆膨大到种仁充实。授粉后约经30—40d达到成熟期。成熟的特征是：花盘背面呈淡黄色而边沿微绿；舌状花冠凋萎；茎秆黄老；下部叶片枯萎下垂，中上部叶片衰老；种皮呈该品种固有的色泽，子仁含水量显著减少。
- 从开花到成熟所需5℃以上有效积温约为760℃，如果生理成熟前出现高温有催熟作用，则有效积温有所减少。



(六) 向日葵的生育期

- 向日葵从出苗到生理成熟经历日数称为生育期。生育期因品种特性、种植地区、栽培技术、气候条件等不同而差异很大。一般食用型品种**120—140d**，油用型品种**100—200d**。
- 同一品种种植在不同地区生育期长短差别很大。如白葵杂一号杂交种，在呼和浩特市种植需**123d**，在吉林省白城市需**115d**，在山西省汾阳县需**108d**，而在山西定襄县需**83d**。生育期长短的差异主要表现在营养生长阶段，播种期早的营养生长期较长；而生殖生长阶段的差别较小。例如，从出苗到现蕾经历的日数，早播和晚播的相差**21d**，而从现蕾到成熟早晚相差仅**2—3d**。因为向日葵生育期间要求的有效积温相对稳定，达不到要求的积温就不能进入到下一个生育阶段。在气温低时，必须延长其营养生长期才能向生殖生长转化，因而延长了生育期。

四、向日葵对温光的要求

(一)对温度的要求

向日葵对温度的适应性较强，即耐高温又耐低温，这是它能广泛地在世界各地的原因之一。向日葵种子在2--4℃开始萌动，4℃即能发芽，5℃时可以出苗。幼苗耐寒力较强，可经受几小时-4℃的低温。向日葵苗期抗冻的特性，使它能适应北方冷凉地区早播而借以提高产量。植株最适的生育温度为25--30℃，温度过高或过低均会使其生育减慢或停止生长。

- 同一品种在不同环境中，从出苗到现蕾以及从现蕾到开花所需有效积温基本稳定。各品种类型所需活动积温（ $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ）不等，早熟种为2000--2200℃，中熟种是2200--2400℃，中晚熟种为2400--2600℃，晚熟种为2600℃以上。
- 开花至生理成熟期较大的昼夜温差有利于油分的积累。



（二）对光照的要求

- 向日葵属于短日照作物。但由于在世界各地不同日照条件下种植，经自然选择和人工培育的结果，其光照特性已有所改变，有些品种已成为中性日照作物。一般品种对日照反应不敏感，尤其生育期较短的早熟品种更不敏感。只有在日照特长的高纬度地区才有较明显的光周期反应。
- 向日葵为喜光植物，其幼苗、叶片、花盘都有强烈的向阳性，头部向着太阳旋转。直到大部分管状花受精后子实逐渐充实，花盘的重力超过转动力时，花盘就向东南方呈不同程度的倾斜或下垂，并不再转动。



第一节向日葵光合产物与油分的积累

- 一、光合产物的积累和分配
- 向日葵的叶片、总苞叶和茎秆的嫩绿部分是制造营养物质的器官。子实产量中94%来自叶片，约有5%来自苞叶，另有1%来自茎的绿色部分。



(一)不同部位的叶片对子实产量的贡献

- 整株叶片中，依其长出先后及着生部位区分为下部叶、中部叶、上部叶，各部位叶片的特征、功能及光合产物的供应对象有所不同。下部叶片主要为根系幼苗生长提供养分，叶片较小，其叶面积在现蕾期已基本固定不再增长，到开花前衰老或凋萎。中部叶片宽大，叶数多，光合产物多，主要提供茎秆、花盘和子实生育的需要，对植株生育和产量贡献较大。上部叶片光合效率较高，对子实产量尤其对油分积累的作用最大。



- 河北省沧洲地区农业科学研究所对向日葵开花前分别去掉上、中、下部的叶片，测定其不同部分叶片对产量的影响。结果表明：去除下部叶片对产量的影响不明显。因为去叶时下部叶片已衰老或枯死。上部 8 片叶的光合产物形成的子实为**45.5 g**，平均每叶生产**5.7 g**。虽然上部叶片较小而少，叶面积较小，但其生活力强，光合生产率高，光合产物较少地消耗于营养体的生长，而较多地供应花盘子实的生育和油分的形成，且距花盘最近，向花盘输送养分距离最短，因而对产量的作用较大。中部约**14**片叶光合产物形成的子实为**55.1 g**，平均每叶生产**3.9 g**，单叶生产力次于上部叶片，但形成子实产量的总量多于上部叶片形成的总量；中部叶片宽大，数量多，其叶面积之和约为上部叶面积和的 **2.3**倍，而且寿命长，其功能期贯穿于整个生殖生长阶段，光合产物多。但光合产物多用于茎秆和花盘建成，单叶对子实产量的直接作用则小于上部叶片。

（二）苞叶对子实产量的作用

- 苞叶着生在花盘的外围，个体虽小而为数众多，扩大了光合作用的面积，提高了光合生产率。苞叶距小花最近，光合产物输往子实的距离短，因而对子实的形成具有一定的贡献。据东北师范大学生物系研究，分别在现蕾期、开花期、灌浆期剪除全部或一部分总苞叶后，单盘饱满粒数减少，空粒秕粒增加，产量有规律地下降。蕾期、花期、灌浆期剪除全部苞叶的分别减产7.6%、4.8%、1.9%。剪除时间越早则丧失光合产物越多，减产幅度越大。说明苞叶一开始即参与子实产量的建成。



（三）不同生育阶段干物质的积累分析

- 向日葵生育前期（从出苗到现蕾），光合面积小，光合产物较少，干物质积累量仅占成熟时干物质总量的**18%**左右。生育中后期随着光合器官的形成和扩大，光合生产率显著提高，因而干物质积累速度加快。现蕾至开花期干物质积累量占总量的**40%**左右。开花至成熟期（增加了总苞叶的生产因素）干物质积累量占总量的**41%**左右。



- 向日葵各生育阶段中植株体内干物质的分配随生育进程而变动。苗期至现蕾前，叶片的干物重最大，约占植株总量的**86.7%**；茎秆的干物重仅只占总量的**13.3%**。现蕾期茎秆的干物重迅速增长，已占总量的**38%**左右；叶片的干物重比重下降为**60%**，但仍占优势。此时花盘尚小，只占干物质总量**1.4%**左右。
- 开花期茎秆粗度达到最大值，其干物重占总量的**50%**以上，叶片的干物质比重下降为**35%**左右。花盘越来越大，积累的干物质越来越多，约占总量的**15%**。到生理成熟期干物质大量积累于子实内，花盘及子实中积累的干物质激增，占总量的**42%—50%**。茎秆中的营养物质大量转入到花盘，使其干物质比重下降为**38%**以下。此时叶片衰老黄化，光合能力低微或丧失，营养物质输出，使干物质比重下降到**20%**左右。



二、油分的积累

- （一）向日葵油的组成成分
- 向日葵油含有较多的亚油酸，中等数量油酸，少量的亚麻酸。亚油酸含量达**73.9%**，在几种植物油中为最高。向日葵油中还含有少量及微量的游离脂肪酸、磷脂等，总类脂化合物含量为**5%**，其中磷脂占**1%**，蜡质低于**1%**，油醇微量。此外，向日葵油中还含有维生素E类和微量的叶黄素及胡萝卜素等色素。油醇、维生素和色素使向日葵油具有一定的色泽和清香的味道。

（二）油分的形成和积累

- 1、油脂的形成 向日葵叶片、茎秆中的可溶性的碳水化合物，主要以葡萄糖形式输送到种子中，然后形成油脂。输送到种子中的碳水化合物是可塑性物质，它可以转化为油脂，也可以转化成蛋白质，这两种产物的形成量存在着互为消长的关系，究竟往哪个方向转化得多些，取决于品种与当时的环境条件。



2、油脂形成的时期

- 向日葵种子形成的最初10—15d里，运到种子内的可溶性糖主要转化成蛋白质，以构成细胞核、细胞质与细胞壁，在开花两周后，种内才开始合成与沉积油脂，同时也进行蛋白质的合成。向日葵种子形成初期，皮壳中干物质积累最强烈，种仁中的干物质仅占15—16%。花盘边缘的种子内的油脂，在最初10天积累的速度较慢，油脂积累最快是在受精后2—3周；而花盘中央部分的种子内油脂的积累则在受精后3—4周；受精后第六周起，油脂形成显著减慢。试验结果表明，当子实含水量下降到36%时，子实的干重、含油量达最大值，即向日葵开花后33—35天可达生理成熟期，也称油熟期。



- 花盘上不同部位的子实，其含油率有显著的差异，外圈的子实粒大而饱满，千粒重高，皮壳率高，而含油率低；近花盘中心的子实虽瘦小，千粒重与皮壳率低，而含油率则高；小花盘及中等花盘（直径20cm以下）的子实含油率高于大花盘。



第三节 向日葵的栽培技术

- 一、选地与整地
- 向日葵对土壤的适应性很广，一般PH在5.5—8.5之间，重粘土到轻沙质土壤，有机质含量从1%--10%的土壤都可种植。但仍以在土层深厚、腐殖质含量高，结构好，保水保肥强的黑钙土、黑土以及肥沃的冲积土上栽培更为适宜。
- 向日葵不能重茬、迎茬，在没有列当寄生地区，也要实行4—5年轮作，如有列当寄生，则应实行8—10年轮作。重迎茬除了加重列当危害外，并增加了病虫滋生繁殖的机会，造成严重减产的后果。
- 禾谷类作物是向日葵的良好前作。在菌核病严重发生的地区，向日葵不能以豆科作物为前作。
- 由于向日葵根群庞大，根系入土深广，耕地浅根系难以下扎，遇风雨易发生根部倒伏，所以适宜的耕翻深度为20—25cm。春播向日葵要求前一年秋季深耕，耕后耙耱保墒，经过冬春冻融，春季再进行耙、压、耱作业，为播种创造良好的土壤条件。

二、施肥

- （一）向日葵的营养特点
- 在肥料三要素中，向日葵吸收量的顺序是钾最多，氮次之，磷较少。据辽宁省农科院试验，每生产食用型子实100kg，需氮6.22kg、五氧化二磷1.33kg、氧化钾14.6kg。每生产油用型子实100kg，需要氮7.44kg、五氧化二磷1.86kg、氧化钾16.6kg。



1、氮的吸收规律

- 油用向日葵从出苗到现蕾，历时约1.5个月，吸收的氮占其一生耗氮总量的39%；从现蕾到开花历时20—25d，吸收的氮占总量的31%；从开花到成熟历时约1个月，吸收的氮占耗氮总量的30%。从现蕾到开花历时虽短，植株生长发育的速度却最快，吸收的氮最多，为吸氮高峰。因而现蕾期之前追施氮肥具有重要意义。

2、磷（ P_2O_5 ）的吸收规律

- 磷参与植株体内糖分转化为脂肪的过程，增施磷肥可提高含油率。
- 向日葵各个生育阶段中吸收的磷数量并不均衡。食用品种从出苗到现蕾期间吸收的磷最多，占其一生中耗磷总量的**46%**左右，后期吸收的磷肥较少。所以磷肥应作为基肥来施。



3、钾(K_2O)的吸收规律

- 钾素营养能增强向日葵叶的光合作用，促进碳水化合物的形成，加速糖分的转化和运转；使茎秆生长健壮，增强其抗倒伏、耐低温、抗病害的能力；并能增加含油率。
- 向日葵在苗期、现蕾期、开花期、结实期等不同生育时期，基本上是均衡地吸收钾素肥料，未发现吸钾高峰期。植株各部位吸收积累钾素的数量却有明显差异。花盘中积累的钾素最多，占全株含钾总量的**36%--39%**；其次是茎秆，占**27%**左右。因此，钾肥应在现蕾前施用，以满足花盘及茎秆生长发育的需要。



4、微量元素的效应

- 向日葵需硼较多，硼可促进花器的发育，有利于授粉，能提高结实率4.2%—6.2%。硼还可以提高种子含油率。缺硼将导致花粉发育不良，并引起花盘畸形。锰参与向日葵光合作用，对油分形成过程有促进作用。铜可改善向日葵体内蛋白质和碳水化合物的代谢，提高种子含油率。缺上述微量元素的地区或土壤，应予以补充。



（二）向日葵施肥技术

- 1、基肥 基肥的作用在于提供向日葵整个生育期间对养分的需要。基肥应以有机肥为主，配合一定量的化肥。肥料充足时采用撒施，将肥料均匀地撒在地面上，随秋耕或春耕翻入土中。如果肥料量少可采用条施。基肥施用量一般为30000—45000kg/hm²。



- 2、种肥 具有促苗早发的作用。用作向日葵的种肥以速效性肥料为主，如尿素、过磷酸钙、氯化钾等。也可施腐熟后的有机肥。
- 向日葵产区大部分种植在较瘠薄的耕地上，施基肥少或不施基肥，所以应重视种肥的应用。种肥以磷肥为主，配合施用氮肥和钾肥，一般每公顷施用纯氮35—45kg、磷（ P_2O_5 ）15—30kg、钾（ K_2O ）105kg左右。
- 种肥必须与种子隔开，否则会影响出苗。

- 3、微量元素拌种 在石灰性土壤上，一般缺锰或缺锌。向日葵用锌、锰微量元素拌种在苗期叶色浓绿，生长健壮。
- 4、追肥 向日葵需肥较多，在生长发育期间应依据需肥规律进行适时追肥。向日葵追肥量应当根据土壤肥力状况和植株生长状况灵活掌握，才能收到最佳追肥效果。
- 向日葵在现蕾期结合培土进行追肥。一般每公顷追施尿素225—300kg、氯化钾或硫酸钾75—150kg，在距向日葵根6—9cm处开沟，施入肥料后随即覆土。
- 5、叶面喷肥 向日葵生育后期如出现缺肥时，可在开花后喷施0.005%的锌、铜、锰和钼溶液，能提高子实含油量。



三、播种与合理密植

- （一）品种选择
- 选择高产、含油率高、多抗和生育期适中的向日葵杂交种。在蜂源不足的情况下，选择自交结实率高的品种。在盐碱土壤种植应选耐盐碱性强的杂交种。



（二）种子准备

- 1、提高种子纯度，向日葵种子易混杂，除繁种制种过程中防止混杂外，在播种之前进行人工粒选，去掉杂色粒、小粒等，以提高种子纯度。
- 2、发芽试验，为了实现一次播种保全苗，在播种之前进行种子发芽试验。精量播种要求发芽率在98%以上。一穴播一粒种子。
- 3、种子处理
 - （1）晒种 播种前3—5d内晒种1—2d，有利于种子发芽、出苗，并对种子有杀菌作用。
 - （2）药剂处理 为防治向日葵霜霉病，用50%福美霜以0.1%浓度对种子喷雾拌种，使种皮湿匀即可。

(三) 播种

- 1、播种深度：向日葵种子具有较强的顶土能力，播深在9cm以内均能正常出苗。如播种过浅（<3cm）不仅容易“芽干”，而且幼苗出土往往把种壳顶出地面，子叶被种壳夹住不能张开，影响幼苗生长。
- 2、播种期：土壤温度达到5℃即可播种，食用种生育期长可早播，我区一般在4月中旬到下旬播种；油用种生育期短的可晚播些，我区一般在4月下旬到5月上旬播种。盐碱地种植向日葵，其播期应安排在返盐之前。
- 3、播种方式：一般为条播，行距为55—70cm。

四、合理密植

- 1、密度与品种的关系 食用种植株高大，根深叶茂，覆盖面大，单株占有较大的营养面积，种植密度小些，一般密度控制在45000株/hm²以下。对于植株较矮的油用向日葵杂交种密度也不得60000株/hm²。
- 2、密度与土壤肥力的关系 肥力高的地块宜密，土壤可满足较密群体的生长需要。而瘠薄少肥的地块，必须有较大的营养面积才能维持单株正常生育应稀一些。
- 3、密度与灌水的关系 有灌水条件，种植密度宜大。干旱地区土壤水分缺乏，过密致使花盘小，秕粒多，应该种得稀些。



五、田间管理

- （一）查田补苗
- 向日葵大多种植在半干旱、轻盐碱的瘠薄土地上，如播种质量和出苗情况较差时，应进行查苗补种或移栽。
- （二）定苗
- 多粒穴播的向日葵，出苗后一穴多株，互相拥挤，相互争水争肥，必须进行早间苗、适时定苗，培育壮苗。定苗须在1—2对真叶时进行。

（三）中耕除草

- 1、苗前松土 向日葵早春播种，出土时间长达15—30天，在此期间如遇雨，会造成土壤板结，影响出苗，所以要进行苗前松土，在盐碱地上种向日葵，须在幼苗出土前进行浅锄，把表土盐分扒开，或者把苗眼上的盐碱推到垄背上，可以大大减轻碱害，并且还有疏松土壤，提高地温，促进幼苗出土和生长的作用。
- 2、中耕 生育期间一般进行中耕（铲耢）2—3次。第一次是在1—2对真叶时进行，结合疏苗（间苗），达到除草松土的目的。第二次中耕是在定苗后一周左右进行。第三次中耕在封垄之前完成，否则会损伤或折断植株，并给田间作业带来困难。

（四）灌溉

- 向日葵苗期地上生长缓慢，为促进根系向下伸展，要进行蹲苗。从现蕾到开花的20天，需水量增加，吸收的水分占其一生总需水量的40%左右，是需水关键期，如有灌溉条件及时灌水，以满足其生长发育的需要。在开花期和灌浆期已进入雨季，但如遇干旱要及时灌溉，以促进子实的形成和灌浆。



- （五）辅助授粉
- 蜜蜂对向日葵授粉起着极为重要的作用。1只蜂1天可完成1.2万朵花的传粉。一箱蜂群能完成0.3—0.4hm²地的传粉，产蜂蜜30—35kg，然而对向日葵的增产效益比起产的蜂蜜价值要高出几倍。如果蜂源不足，要进行人工辅助授粉。人工授粉方法有两种，一是粉扑子授粉，二是花盘接触授粉。人工辅助授粉应在上午9—12时进行。



六、收获

- 当向日葵花盘背面发黄，花盘边缘微绿；舌状花瓣凋萎或干枯，苞叶黄褐；茎秆黄老，叶片黄绿或黄枯下垂；种皮形成该品种特有的色泽；掐开或咬开种仁里没有过多的水分即可收获。
- 收回的花盘应立即摊开晾晒，定时翻动。当花盘上的种子松动容易脱落，即可脱粒。食用型种子含水量降到10%以下，油用型种子含水量降到7%以下，才适于安全贮藏。

