

第一章 油料作物概述

第一节 油料作物在国民经济中的意义

一般植物体内都含有油脂。但是，多数植物含油量少，没有利用价值。人们为了取得油脂，把植物中含油量多的、具有实际利用价值的进行栽培，称为油料作物。

油料作物种子榨出的油，具有多种用途。许多种植物油可以供人类食用。植物油气味芳香，营养丰富，易于被人体吸收，而且发热量大，在体积和重量方面是很经济的食品。

油脂又是许多工业的重要原料。在食品工业中，可以制造糕点、糖果、罐头；在油漆、油墨工业中，一些植物油是制造清漆、色漆、磁漆和高级油墨的主要原料；在生产洗涤用品方面，油脂是制造肥皂的原料。此外，它还用于纺织、制革、医药、化妆品、合成橡胶等许多工业部门。油脂又是机械的润滑剂，也是提取甘油的原料。甘油可以作炸药，在采矿、国防等方面应用很广泛。

榨油后的油饼，含有较多的蛋白质和其它营养物质，仍具有很大的经济价值。芝麻、花生、大豆的油饼可食用。许多油料作物的油饼是牲畜的精饲料，又是成份较完全的优质肥料。

部份油料作物的秸秆富含纤维，经过加工处理，可以用于纺织，也可以制作绳索。

由于油料作物在国民经济中具有重要的意义，党和政府

十分重视油料生产，制定一系列正确的方针政策，充分发挥科学技术的作用，近几年我国油料连续增产。1980年与1979年比较，全国油料种植面积扩大12.4%，总产增长19.5%；甘肃油料种植面积扩大20.3%，总产增长64.9%。

油料的丰收，使我国食油状况发生了历史性的变化，城市人民的食油供应得到改善，农民的自留油增多，食品等工业用油的情况进一步好转，国家食油收支有余，变进口为略有出口。

国务院1981年95号文件指出：“油脂工作要贯彻执行支持生产，积极收购，扩大销路，组织出口的方针。”“各地在农业布局调整中，要因地制宜，发挥优势，促进油料生产的进一步发展。今后应当在食油收支平衡有余的基础上，争取逐步增加出口，恢复我国传统食油出口国的地位。”我们要认真落实国务院文件精神，搞好各项工作，为进一步发展油料生产作出贡献。

第二节 我国油料作物的种类和分布

我国幅员辽阔，自然条件复杂，油料作物的种类很多。有油菜、花生、芝麻、胡麻、向日葵、荏籽、芸芥等草本油料植物；还有油茶、核桃、油桐等木本油料植物。据1980年农业部统计，全国栽培面积最大的油料作物为油菜、花生、向日葵、芝麻、胡麻等五种。

油菜在全国的分布范围很广，除吉林省没有统计数字外，各省、市、自治区都有种植。冬油菜主要产区在长江流域，春油菜在西北、华北高寒地区栽培较多。花生除内蒙、

青海、宁夏三省（区）外，全国都有栽培，以山东省的面积最大，占全国播种面积的四分之一强。其次为广东，占全国播种面积的17%。河北、河南、安徽、广西等省、区的栽培面积也比较大。向日葵主要分布在东北和内蒙古，新疆、甘肃、宁夏、河北、山西、天津等省、市、区也有栽培，南方各省很少种植。芝麻以河南省的面积最大，占全国播种面积的36%，总产量占全国的31%。其次为安徽、湖北、河北，其余省、区栽培面积都比较小。胡麻主要分布在西北和华北，占全国总播种面积的99.6%。

甘肃省的油料作物有胡麻、油菜、向日葵、麻籽、荏籽、芸芥、蓖麻、红花等数种。棉花虽为纤维作物，其籽也可榨油。在油料作物中，以胡麻的栽培面积最大，总产量最高。1980年胡麻播种面积占全省油料播种面积的62.3%，总产占全省的48.8%。全省各地（州、市）都有胡麻分布，以定西、天水、平凉、庆阳等地种植较多。油菜在甘肃油料作物中居第二位。1980年播种面积占全省油料面积的19.2%，总产占全省的23.4%。冬油菜主要分布在庆阳、平凉、天水、武都四个地区，春油菜主要分布在高寒阴湿地区。向日葵以河西、陇东及天水等地的栽培面积较大。

第三节 植物油脂的特性和形成

一、植物油脂的特性

油脂由脂肪酸和甘油化合而成。通常所谓的“油”是习惯上的称呼。严格地说，在常温下呈液体状态的叫作油，呈固体状态的叫作脂。植物油一般呈液体状态。不同植物油所

含各种脂肪酸的比例不同，含杂质的多少也不一样，因而它们具有不同的颜色、气味和其他物理化学性质。

1.油的颜色：化学纯的油是无色、无味和无臭的。我们日常见到的几种植物油都有颜色，如胡麻油呈金黄色，菜籽油呈深黄色，棉籽油呈淡黄色，是由于各种油中实际上都含有少量的色素所致。

2.油的碘值：植物油中的脂肪酸分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两大类。油脂中含不饱和脂肪酸的多少，可以用碘来测定。每100克植物油所吸收碘的克数，称为碘值，也叫碘价。碘值愈大，含不饱和脂肪酸愈多，油的干燥性能愈好。一般把碘值在130以上的称为干性油，碘值在100~130之间的称为半干性油，碘值在100以下的称为不干性油。桐油、荏籽油、胡麻油等属于干性油；大豆油、棉籽油、芝麻油等属于半干性油；花生油、茶油、蓖麻油等属于不干性油。干性油含有较多的不饱和脂肪酸，与空气接触，容易氧化成为固体。人们利用这一特性，用它来做油漆、油墨及各种涂料的原料。

鉴别植物油的干燥性，还可以通过测比重及对光的折射率的方法进行。不同植物油的比重各不相同，但都小于1。一般来说，在常温下（15℃），不干性油的比重较低，为0.913~0.925，蓖麻油例外，比重达0.955~0.974；干性油的比重较高，为0.923~0.943；半干性油的比重介乎二者之间，为0.921~0.936。测定油的折射率也是了解其干燥性的重要手段。折射率愈高，油的干燥性能愈强，油内含不饱和脂肪酸愈多。

3.油的酸值：植物油中存在一些没有与甘油相结合的游离脂肪酸，其多少可以用氢氧化钾测定出来。中和1克游离

脂肪酸所需要氢氧化钾的毫克数称为酸值，也叫酸价。油脂中游离脂肪酸多，酸值就高。反之，则低。一般地说，成熟种子榨的油和贮存时间短的油酸值较低。油脂中的游离脂肪酸在空气和日光的作用下，形成氧化脂肪酸使油的品质变劣。通常食油或油料作物种子贮存久了会变质，产生刺鼻的气味和苦的味道，便是由于游离脂肪酸“酸败”而引起的。酸值是植物油的一种重要性质，它既可以区别油的种类，又可以看出油的新陈。日常生活中，把植物油存放在低温、避光、与空气隔绝的条件下，并尽量减少油脂中的杂质和水分，可以延缓其变坏的时间。

4.油脂的皂化值：油脂与氢氧化钾作用，能产生肥皂。中和 1 克油脂中游离的和化合状态的脂肪酸所需要氢氧化钾的毫克数，称为皂化值，又叫碱化值或皂化价。油脂的皂化值愈大，表明其愈适合作肥皂的原料。

各种植物油的酸值、皂化值、碘值如表 1。

5.油脂的发热量：油脂在完全氧化时所产生的热量比蛋白质和碳水化合物都多。研究资料表明，燃烧 1 克油能产生 9,500 卡左右的热量，燃烧 1 克蛋白质产生 5,500 卡左右的热量，燃烧 1 克碳水化合物只能产生 4,000 卡左右的热量。油脂的这一特性说明了它适合作为植物的贮藏物质。油脂为什么发热量大？这是因为油脂、蛋白质、碳水化合物三种物质的元素组成不同，油脂含氧少，含碳多，所以燃烧（氧化）时发热量大（见表 2）。

另外，油脂在氧化时能放出大量的水，其数量比氧化碳水化合物时约高 1 倍，比氧化蛋白质时高出 1 倍多，油脂的这种特性对有机体的代谢反应有很重要的意义。

表1 各种植物油的主要性质

类 别	酸 值	皂 化 值	碘 值
蓖 麻 油	4	173~188	80~90
茶 油	6	188~195	84~94
花 生 油	4	186~196	83~106
菜 籽 油	8	170~180	94~110
芝 麻 油	4	187~194	103~117
棉 籽 油	1	190~197	105~120
大 豆 油	4	190~195	120~137
向 日 葵 油	4	188~194	120~140
大 麻 油	3	190~195	140~166
亚 麻 油	6	189~195	170~240
荳 籽 油	6	188~197	185~208
桐 油	8	190~195	162~170

表2 油脂、蛋白质和碳水化合物的元素组成(%)

物质名称	C	H	O	N	S
油 脂	76~79	11~13	10~12	—	—
蛋 白 质	53	7	23	16	1
碳 水 化 合 物	44	6	49	—	—

二、植物油脂的形成

油料作物一般从盛花期开始积累油分，一直到果实或种子完全成熟为止。油料植物种子逐渐成熟，醌类含量逐渐减少，油分含量逐渐增加。先形成饱和脂肪酸，然后形成不饱

和脂肪酸，所以一般成熟种子油分的碘值高，未成熟种子油分的碘值低。油料作物种子在成熟过程中，游离脂肪酸不断合成脂肪，酸值因此逐渐降低。由此可见，种子的成熟度如何，不仅关系到产量的高低和含油量的多少，而且影响油质。

油料植物种子的含油量与其所处的环境条件有密切关系。土壤和空气的湿度、温度对油分的形成有直接影响。湿度高而温度低时，有利于油分的形成；反之，则不利于油分的积累。甘肃祁连山沿线，特别是山丹军马场，地势高寒，年降雨量虽不太多，但雨日较多，油菜开花期湿度较大，所以油菜籽的含油率较高。在干旱地区，如有水源，适时对油料作物进行灌溉，或采取提高土壤湿度的其他农业技术措施，可以提高种子的含油量。在给油料作物施肥时，不宜过多地施用氮肥。氮素过多时，种子中蛋白质的含量提高，脂肪的含量相对降低。如能在施用氮肥的基础上，配合施用磷肥，能显著提高种子的含油量。

第二章 胡麻

第一节 胡麻生产的意义

胡麻是我国五种主要油料作物之一。胡麻的种子和纤维有很高的经济价值，它的副产品也很有用途。

胡麻种子含油率一般为35~40%，高的可达45%以上。胡麻油品质优良，味香可口，是西北、华北一带人民的主要食用油。胡麻油中含有较多的不饱和脂肪酸，碘值很高，与空气接触容易氧化而干燥，是一种很好的干性油，在油漆、油墨、涂料、皮革、橡胶等工业部门有广泛的用途。经过精制的胡麻油，可以制造高级油墨，用于印制钞票、邮票、画报等。胡麻种皮内含有6~10%的亚麻胶，是一种良好的粘合剂，在制革、医药及国防上应用广泛。

胡麻籽榨油后的油饼，蛋白质含量很高，达33.3%，还含有脂肪8.6%，无氮浸出物31.7%，纤维素7.8%，可作牲畜的精饲料。但没有成熟的种子榨成的油饼含有氢氰酸，牲畜吃后易中毒，需经过蒸煮脱毒，方可作饲料用。胡麻饼含有氮、磷、钾三种营养成份，经过沤制发酵，是农作物的优质肥料。

油、纤兼用的胡麻品种，胡麻秆可剥制纤维，一般出麻率为12~15%。胡麻纤维的坚韧性和抗腐性很强，可以作为纺织原料，制成亚麻布、帆布、传动带、麻袋等，也可用来

制造绳索。剥纤维时剩下的麻屑，可以压制纤维板，代替木料。剩下的麻秆和乱麻，是造纸的好原料。

胡麻脱粒后剩下的果壳和秕粒，俗称“胡麻衣”，可作猪饲料。

总之，胡麻是一种经济价值很高的作物。它的主产品——胡麻油在工业上有特殊用途，副产品又可以开展综合利用，在国民经济中具有重要的意义。

第二节 胡麻生产概况

胡麻在全世界分布较广。据联合国粮农组织统计，亚洲、北美洲、拉丁美洲、欧洲、大洋洲、非洲等六个洲的四十六个国家有胡麻栽培。其中面积较大的有印度、苏联、阿根廷、加拿大、中国、美国、波兰、罗马尼亚等国。

我国种植胡麻已有三、四千年的历史。解放后胡麻播种面积经过了一个起伏的过程，五十年代末期，播种面积接近1.000万亩，以后下降到600~700万亩，近年来又开始恢复和发展。据农业部统计，1980年，全国胡麻播种面积比1979年扩大8.4%，比1976年扩大38.4%。胡麻总产量逐步提高，1980年比1979年增产2.8%，比1976年增产14.2%。我国胡麻主要分布在华北、西北等地的高寒、干旱地区。其中以内蒙古、山西、甘肃、河北、新疆、宁夏等省、区的种植面积最大，陕西、天津、青海、四川、云南、辽宁等省、市也有少量栽培。1980年，全国胡麻播种面积最大的是内蒙古自治区，达283.6万亩，占全国播种面积的26.9%；总产量最高的是甘肃省，达136.2万担，占全国总产量的四分之一；单位面

积产量最高的是青海省 亩产**91斤** 比全国平均亩产高**39斤**。

甘肃是我国主要胡麻产区之一。近年来播种面积**165万亩**左右，**1980年**达到**181万亩**，占全国总播种面积的**17.2%**。胡麻在甘肃栽培的范围很广，除少数牧区县外，各地都有种植。河西多种在水地，栽培比较精细，单位面积产量较高；其余地区多种在山、旱、塬地，栽培粗放，单位面积产量很低。**1980年**，河西地区胡麻播种面积**32.83万亩**，占全省胡麻总播种面积的**18.1%**；总产**50.67万担**，占全省胡麻总产的**37.2%**；平均亩产**154斤**。其余地区及农垦等单位胡麻播种面积**148.17万亩**，占全省的**81.9%**；总产**85.5万担**，占全省的**62.8%**；平均亩产**58斤**。定西地区是甘肃省胡麻的主要产区。**1980年**播种面积占全省的**32.4%**，总产占全省的**23.7%**。这里是甘肃有名的干旱地区，降雨量少，且分布不均匀，加之过去对胡麻生产不够重视，多种在瘦地、薄地、茬口不好的地里，栽培管理又很粗放，所以单产不高。河西走廊虽然降雨量很少，但有灌溉条件，施肥水平比较高，种植密度比较大，历来是甘肃胡麻的高产区。近年来，各地进一步加强对油料生产的领导，落实党在农村的有关经济政策，制定发展规划，培训技术人员，推广典型经验，推广先进栽培技术。**1979年**夏季起，国家提高了油脂、油料的收购价格，甘肃省又作了一些具体规定，促进了油料生产的发展。部分社队已开始和好地上种胡麻，舍得给胡麻地上肥料，舍得花工进行管理，使胡麻产量得到提高，出现了一些高产单位。**1980年**，金塔县**1.25万亩**胡麻，平均亩产**229斤**，是甘肃胡麻单位面积产量最高的县。永昌县种植**5.04万亩**，平均亩产**210斤**，总产**10.57万担**，与高产的**1979年**比

较，播种面积扩大13%，亩产提高8斤，总产增长18.3%，是甘肃胡麻总产量最高的县。干旱地区的定西县，14.8万亩胡麻，平均亩产也达到53斤，总产7.86万担，是建国以来该县的第三个丰收年。

胡麻是国家建设的重要物资。近几年我国每年都要进口部分胡麻油，这就要求我们尽快把胡麻生产搞上去。甘肃胡麻产量不够稳定，特别是中部干旱地区，多数栽培仍较粗放。胡麻产量受气候影响的情况十分明显。因此，必须了解胡麻的生物学特性，掌握有关规律，改进栽培技术，实行科学种田，促进胡麻生产的进一步发展。

第三节 胡麻的植物学特征和生物学特性

一、胡麻的植物学特征

胡麻属于亚麻科亚麻属一年生草本植物。

1.根：胡麻的根属直根系。主根细长，入土较深，侧根多而纤细。大部分根分布在土表20~30厘米的耕作层中。根的入土深度和分布情况与土壤条件有密切关系。在深耕多肥的条件下，由于活土层深，养分分布比较均匀，扩大了根系的吸收范围，因此，根系的分布面积较大，生长也比较健壮。气候和种植密度等对根系的发育也有影响。油用亚麻的根系比纤维用亚麻发达，入土也比较深，能够充分利用土壤深层的水分和养分，所以胡麻的抗旱耐瘠能力较强。

总的看，胡麻的根系发育较弱，与地上部比较，根系所占比例较小，只占植株地上部重量的9~15%。因此，种植胡麻时，土壤实行深耕，增施肥料，耨地保墒，对提高胡

麻产量有重要作用。

2.茎：胡麻茎为圆柱形，表面光滑并带有蜡质，能起抗旱作用。茎高一般35~120厘米，茎粗1~4毫米。茎的粗细和种植密度关系很大。为了提高籽实产量并获得适当粗细的麻茎而提高出麻率，除应选择油纤兼用的优良品种外，栽培时还要实行合理密植，才能使油和纤维的产量得到兼顾。若种植的密度过稀，不仅籽实产量受到影响，而且麻茎粗大，分枝部位低，木质部发达，韧皮部较薄，纤维细胞数目减少，麻产量降低。

胡麻主茎上的分枝有上部分枝和下部分枝两种。下部分枝又叫分茎。纤维用亚麻一般下部不分枝，仅上部有少量分枝，这对提高纤维产量及品质有利。油用胡麻一般既可分茎又可分枝，这对增加籽粒产量有良好作用。

胡麻茎的长度可分为总长度与工艺长度，茎的总长度就是株高，即茎基部子叶痕至植株顶端的长度。茎的工艺长度是主茎的子叶着生处到花序分枝基部之间的高度（也称枝下长），是产纤维的主要部分。工艺长度的大小是反应胡麻产麻量多少的重要指标。选育兼用型胡麻品种，除要求胡麻籽的产量要高外，还要求茎有一定的工艺长度。工艺长度愈长粗细又适宜的茎出麻率高，麻质亦较好。

3.叶：胡麻的叶片细小而长。一般宽2~5毫米，长2~4厘米，无叶柄和托叶，全缘。叶色浅绿或深绿，叶面具有蜡质，有抗旱作用。叶片的排列方式因部位不同而有差异，下部的叶片互生，上部的叶片呈螺旋状着生。叶片成熟后，由下而上变黄脱落。

4.花：胡麻花为伞形总状花序，着生于主茎及分枝的顶

端。花的颜色因品种不同有蓝、白、红、黄等色，一般栽培的胡麻品种以蓝花或白花为多。每朵花有花萼、花瓣各 5 片，各花瓣下部连成一体，形如漏斗。雄蕊 5 枚 柱头 5 裂，子房 5 室，每室有胚珠 2 个，胚珠受精后发育成种子。花序的分枝能力与品种和栽培条件有关，紧凑的花序是一种丰产性能。

5.果实：胡麻的果实叫蒴果。圆形，上部稍尖，形如桃状，所以有些地方也叫“桃”。成熟时蒴果黄褐色，一般直径 5~10 毫米。每果内有 5 室，各室又为半隔膜分为 2 个小室。发育完全的蒴果每小室内应有 1 粒种子。一般每果有种子 8 粒左右。胡麻的蒴果在一般情况下不易裂果，但如收获过迟或遇多雨的天气易裂开并落粒。每株胡麻结蒴果的多少随种类及栽培条件不同而发生变化。油用胡麻结果最多，纤维用胡麻结果最少，油纤兼用型胡麻介于二者之间。同一品种，在水肥条件好的土地上栽培，结果数较多；在干旱瘠薄的土地上种植，结果数就少得多，相差很大。

6.种子：胡麻种子扁平，卵形。颜色有褐、棕、黄、白等色。千粒重一般在 4~10 克之间，同一植株以主茎上的种子较大。胡麻种子表面平滑而有光泽，流散性很好，表层内含有果胶质，吸水性强，贮藏时应防止受潮，以免粘结成团，降低品质，影响发芽。这也是胡麻种子不宜用药液消毒的主要原因。胡麻种子没有明显的休眠期，种子收获后，如条件适宜，就可以发芽。

二、胡麻的生物学特性

(一) 胡麻的阶段发育

1.春化阶段：胡麻的春化阶段一般在 0~4℃ 的低温下

通过，在不超过 12 的条件下也能通过春化阶段 但进程较慢，需时较长。早播的胡麻在出苗前已通过春化阶段。通过春化阶段的时间一般为 10~15天，但因品种、产地、地理位置和播种迟早等不同而差异很大。

2.光照阶段：胡麻通过春化阶段以后开始进入光照阶段。胡麻是长日照作物，通过光照阶段的速度与光照时间的长短有密切关系。据山西雁北地区农科所试验结果，胡麻植株在 8 小时短光照处理下，分枝增多，枝叶繁茂，但不现蕾开花。光照在 8 小时以上，光照时间越长，通过光照阶段的速度越快，提前进入现蕾期，成熟期亦相应提早（表 3）。

表 3 不同光照时间对胡麻现蕾期的影响（盆栽）

处 理	播 种 期	出 苗 期	出 苗 至 现 蕾 天 数
自然光照	5 月 15 日	5 月 23 日	43
8 小时光照	5 月 15 日	5 月 23 日	未现蕾
10小时光照	5 月 15 日	5 月 23 日	60
12小时光照	5 月 15 日	5 月 23 日	54
16小时光照	5 月 15 日	5 月 23 日	39
24小时光照	5 月 15 日	5 月 23 日	28

胡麻通过光照阶段的速度还与温度有关，最适宜温度为 17~22℃，温度高则通过快。土壤干旱也能加快光照阶段的进行，提前现蕾开花。

胡麻在整个生育期间需要充足的日照，特别是在开花结实阶段对光照的要求更高，农谚说：“要吃胡麻油，伏里晒日头”。实践证明，在充足的光照下，胡麻的分枝较多，蒴

果也多，并有利于种子的发育和成熟，提高产量。

（二）胡麻的生长发育及其对外界环境条件的要求

胡麻的生育时期，一般可分为苗期、枞形期、现蕾期、开花期、成熟期等五个阶段。

1.苗期：胡麻种子播种后，吸收到与种子相同重量的水分时，才能在温度等其它条件的配合下顺利发芽。发芽的最低温度为 $1\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 $20\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。低温发芽时能减少种子内脂肪的消耗。据研究，胡麻在 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时发芽，种子内还存有 60% 的脂肪，在 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时发芽只剩下 40% 的脂肪。发芽时种子内脂肪含量的降低有助于以后幼苗营养的改善，使幼苗健壮，子叶期的抗寒性增强。

胡麻种子发芽后，随着胚芽的伸长，将子叶带出地面，子叶平展地面为出苗期。胡麻在子叶期对低温的抵抗能力较差，如遇春寒，易受冻害。真叶出现后，抗寒力增强。据内蒙古自治区农科所 1974~1977 年观察，在一对真叶期，气温短时降至零下 $2\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，一般不受冻害，短时降到零下 $6\sim 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 也只受轻冻，受冻率 $5\sim 30\%$ 。

胡麻出苗的快慢与温度、水分有密切关系。在土壤湿度适宜的情况下，温度越高，出苗越快。反之，出苗缓慢。据山西雁北地区农科所试验，4月4日播种，平均气温为 $6.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，需 21 天出苗；4月12日播种，平均气温为 $8.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，需 16 天出苗；4月20日播种，平均气温为 $10.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，需 12 天出苗。

2.枞形期：胡麻出苗后，长出三对以上真叶，株高 $5\sim 10$ 厘米时，植株上部真叶聚生，形似小松树状，这就是所谓的枞形期。胡麻的枞形期历时较长，约 25 天左右。胡麻自出

苗至枞形期末这段时期，株高增长慢，根长增长快。当地上部分的高度在 4 厘米左右时，根系已长达 10 厘米以上。胡麻的这种特性对其抵抗早期干旱有利，也为以后地上部分的迅速生长发育打下了良好的基础。

3. 现蕾期：胡麻进入现蕾期，茎秆顶端膨大形成花蕾，标志着光照阶段已经通过。这时植株生长加速，茎高增长很快，尤其是现蕾至开花期间，茎的生长最快，一昼夜平均株高增长可达 3 厘米左右。甘肃省农科院经济作物研究所对油用亚麻不同品种各生育阶段主茎日增长量进行研究，结果如表 4。

表 4 油用亚麻各生育阶段主茎日增长量（厘米）

生育阶段		枞形~现蕾		现蕾~开花		开花~成熟	
		天数	日增长量	天数	日增长量	天数	日增长量
品 种	雁农 1 号	35	0.78	4	3.86	55	0.10
	匈牙利 B	34	0.82	7	2.21	55	0.11
	奥拉依艾津	30	0.54	5	3.11	57	0.14
	定西红	35	0.64	6	2.84	54	0.20

从表 4 可以看出，胡麻到了蕾期生长速度加快，现蕾至开花是其一生中茎秆伸长的高峰期，此时植株对水分、养分要求迫切。因此，在现蕾以前，及时浇水、追施速效化肥和中耕，可促进花序的形成，使产量增加。

4. 开花期：胡麻一般现蕾后 5—10 天就开花，花期为 10

~25天，以顶端花开放后10~20天内开花最多，约占开花总数的65~85%。

胡麻是自花受粉作物，天然杂交率一般为1%左右。在选择和良种繁育时要注意保纯，以免造成机械混杂，以及由于昆虫的作用或风力传粉造成生物学混杂。

胡麻开花时要求天气晴朗，阴雨天对开花结实不利，花粉容易受潮破裂，使受粉不良，雨水影响子房发育，造成缺粒。花期多雨也易使胡麻发生病害，影响产量。

胡麻开花后主茎基本停止伸长，工艺长度这时已达最大高度，以后主要是花序的延长。

5.成熟期：胡麻开花受粉后，子房逐渐发育成蒴果。自开花至种子成熟，一般需40~50天。成熟期是种子发育和油分积累的重要时期，种子千粒重和含油率都逐渐增加，前期

表5 种子日龄与油分和干物质积累的关系

种子日龄	含油量		千粒重		
	含油量 (%)	占成熟期的 (%)	千粒重 (克)	每五天增重 (克)	占成熟期的 (%)
5	—	—	—	—	—
10	3.52	8.38	1.14	—	19.26
15	11.22	26.71	2.44	1.30	41.22
20	21.06	50.14	3.70	1.26	62.50
25	31.83	75.78	5.22	1.52	88.13
30	40.62	96.71	5.46	0.24	92.23
35	41.27	98.26	5.86	0.40	98.99
40	42.00	100.00	5.92	0.06	100.00

增加较慢，中期最快，种子发育至30天后逐渐减少。甘肃省农科院经济作物研究所以“雁农1号”为材料，对种子油分和干物质积累研究的结果如表5。

上表说明，雁农1号的油分积累在种子发育20天后增长最快，至30天已达96.71%种子干粒重以15天后增长速度最快，25天后迅速下降。在种子发育的前10天和后10天油分的积累和干物质的形成都比较慢。

第四节 胡麻的类型和品种

一、亚麻的类型

按其栽培目的、植株高度、分枝习性及蒴果多少可分为纤维用、油和纤维兼用、油用三种类型。

1.纤维用型：茎秆较长，株高70~120厘米。茎下部无分枝，上部分枝也较少。花序小，蒴果少。工艺长度较长，纤维产量高，品质好，但种子产量低。栽培它的目的主要是获得纤维。目前我国以黑龙江省栽培较多。

2.油、纤兼用型：株高中等，一般50~70厘米，单茎或有1~2个分茎，蒴果比纤维用亚麻多。栽培目的主要是油用，也能兼收一些纤维。由于它既收油又收麻，具有较高的经济价值，所以在我国胡麻主产区推广的面积较大。

3.油用型：植株比较矮小，一般株高30~50厘米，分茎较多，单株结果数亦多，种子产量高。纤维产量低，品质差。栽培目的主要是收种子，供榨油用。

二、胡麻的品种

(一)天亚2号

1.品种来源：甘肃清水农校以“雁农1号”为母本，“内蒙大头”为父本杂交育成。

2.特征特性：属油纤两用型。幼苗绿色，直立。植株较高，一般为60~85厘米。工艺长度40~62厘米。株型紧凑。分枝较多，一般4~6个。花浅蓝色。单株有效蒴果15~20个，蒴果大小中等，每果着粒数7~8粒。种子褐色，千粒重7.4~8.8克，种子含油率40.29%，单株生产力为0.7~1.66克。

抗倒，抗旱，抗寒力中等，不抗白粉病。生育期100~110天。

3.增产效果：清水农校1974年、1975年进行试验，亩产177.9斤和256.8斤，比对照雁农一号增产8.2%和35.8%。以后连续三年参加甘肃省联合区域试验，大多数点表现增产，增产幅度一般为10~40%。其中1978年的17个点试验，12个点增产，1个点平产，亩产75~353.3斤。近年来在河西灌区的金塔县大田种植，一般亩产200斤左右，高产田在400斤以上。

4.适宜地区及栽培要点：天亚二号适应性较广，水地、旱地均宜种植。由于耐肥抗倒能力较强，栽培时宜增施肥料，以发挥其增产潜力，保苗密度以每亩30~40万株为宜。

(二)陇亚5号

1.品种来源：甘肃省农科院经济作物研究所1966年用青海低秆作母本，尚义大桃作父本杂交选育而成，原代号66037。

2.特征特性：株高变动较大，一般50~70厘米，最高80厘米左右，工艺长度40~45厘米，最高55厘米左右。蓝花。结果松散，蒴果较多。种子褐色，千粒重7~8克以上，含

油率40~41%。生育期110~115天。抗旱，耐瘠，生长整齐，成熟一致，秆细，后期雨多易倒伏。

3.增产效果：1972年在临泽县12个点示范，平均亩产258.8斤，最高亩产400斤；1973年在临泽县白寨大队盐碱地上试验，亩产180斤，比雁杂10号增产10%；1975年参加全省区域试验，12个点试验中有7个点增产，平均比对照增产24%；1976年参加全省区域试验，13个点试验中有12个点增产，9个点的产量居前三位，平均比对照增产17.9%。两年的区试结果表明，该品种在中部、陇东，特别是山旱地区，表现高产、稳产。在川水地区，产量不够稳定，潜力不大。

4.适应地区及栽培要点：适宜甘肃陇东及干旱地区种植。每亩保苗40~60万株，前期应加强肥水管理。在灌区，7月中旬以后，应控制灌水次数，以免造成晚熟。

(三) 张亚1号

1.品种来源：甘肃省张掖地区农科所于1968年以匈牙利7号作母本，5—10—3作父本杂交育成，原代号689—32。

2.特征特性：属油纤两用品种。株高58~73厘米，工艺长度46厘米，株型紧凑，生长整齐。白花，花冠大。单株蒴果16个左右。每果着粒数8粒左右，白粒，大粒，千粒重8.6克。生育期110天左右，耐旱耐瘠，抗锈病，分茎力强，稳产性好。含油率48.5%，出油率40.2%。不抗白粉病，在高水肥条件下容易倒伏。

3.增产效果：1974年品系鉴定，亩产429.1斤，比雁杂10号增产6.7%。1976年示范4.5亩，亩产302斤，比雁杂10号增

产17.2%。1978年全省胡麻品种区域试验 亩产 259斤 比雁杂10号增产6.8%。同时在张掖地区山川 6 个县试验示范915亩。其中张掖县新墩公社农科站亩产395斤 比当地红胡麻增产12.8%。高台县镇远公社殷家桥五队种张亚 1 号 21亩，亩产■■■■斤，比雁杂 号增产■■■■ 临泽县平川公社五里墩大队71.7亩，平均亩产 322.9斤，比雁杂 10 号增产 18.7%。

4. 适应地区及栽培要点：张掖地区山川各类土地都能种植。栽培时要注意适时早播，适当加大播种量。川区每亩播种15斤，保苗40万株，山区每亩播种13斤，保苗 万株。重施底肥，轻施追肥，适时灌水，防治病害。

(四) 甘亚 号

1. 品种来源：甘肃省农科院经济作物研究所用尚义大桃作母本，雁农 1 号作父本杂交选育而成。

2. 特征特性：油纤两用品种，株高一般为 70~80厘米，工艺长度 50厘米左右，蓝花，种子褐色，千粒重 6~7 克，含油率 40%左右。

比较喜水耐肥，前期生长缓慢，后期生长快，青果期短，成熟较整齐，生育期120天左右。

3. 增产效果：甘亚 4 号在甘肃省农科院黄羊镇试验农场 6 年试验 亩产 298.4~419 斤 比雁农 1 号增产 10.3~26.8%。1966 年在渭源山旱地示范，亩产 95斤 比红胡麻增产 23.4%，同年在张掖试验结果，亩产 359斤，比对照增产 5.5%。1969 年在玉门市白杨河四队试种，亩产 408.3斤。1970 年在武威金羊区试种，亩产 446斤，比当地品种增产 45.8%。其后在临泽、武威等县大面积推广，均表现显著增产。

4.适宜地区及栽培要点：宜在河西灌区及中部二阴地区种植。栽培时注意适期早播，生育期间水地应及时锄草，早追肥，灌好水，特别要浇好现蓄水。

(五)定亚一号

1.品种来源：甘肃省定西地区农科所用（雁农1号×尚大桃）的第一代作母本，雁农1号作父本杂交育成。

1.特征特性：属油纤两用型。株高50~60厘米，最高达90厘米，工艺长度40~47厘米。株型紧凑，茎秆较粗，下部多为单茎，上部分枝多而整齐，一般4~7个。花天蓝色。蒴果集中，单株有效蒴果10~22个，最多的达43个以上。每果7~9粒，种子淡褐色，千粒重6.70~7.13克，含油率44.4~45.5%。

抗旱，耐寒，高度抗锈，幼苗期有轻微炭疽病，生长后期轻度感染萎蔫病，生育期111~117天。

3.增产效果：1966~1969年在会宁、陇西、通渭、定西四县的二阴地区及渭源县的阴湿地区示范，亩产96~281斤，比雁农1号增产10~39%；1972年在临洮潘家集公社联丰大队马莲滩生产队种植18亩，亩产282斤定西油料站川旱地繁殖70亩，亩产154斤。

4.适宜地区及栽培要点：定亚1号适应性广，定西地区的山、川、水地均可种植。川、水地种植时应适当加大播种量。

(六)定亚10号

1.品种来源：甘肃省定西地区农科所用定亚1号作母本，64—327作父本杂交育成。

2.特征特性：系油纤两用型。植株高度为50~70厘米，

工艺长度38~48厘米，茎秆较粗，下部单茎，上部分枝短，集中，一般7~8个。花天蓝色。单株有效蒴果10~30个，每果7~8粒种子。种子褐色，千粒重5.8~6.6克。

抗旱性强，抗锈，秆硬，抗倒伏，耐水肥，生育期113天左右。

3.增产效果：定西地区油料站1969年旱地试验结果，亩产155斤，比雁农1号增产10.3%；1970年春旱，亩产90斤，比定亚1号增产3.4%；1975~1976年参加甘肃省区域试验及1977年示范，在9个县表现增产。其中定西亩产135.5~304斤，增产2.8~24.5%。陇西亩产180~222斤，增产2.8~24.7%。渭源、清水、武威、金塔、静宁、宁县、永昌等7个县亩产113~450斤，增产0.31~108.3%。

4.适应地区及栽培要点：适宜定西地区川、塬地及灌区种植。水地种植最后一次追肥和灌水应注意在开花始期完成。

(七) 定亚14号

1.品种来源：甘肃省定西地区农科所杂交育成。

2.特征特性：定亚14号属油纤两用类型。株高50~69厘米，工艺长度32~43厘米，下部分茎少，上部分枝较长。花深蓝色，单株有效蒴果12~28个，每果8粒。种子深褐色，千粒重6.5~7.7克。

抗旱、抗锈。生育期95—105天。

3.增产效果：1969年定西地区油料站旱地试验，亩产154斤，比雁农1号增产16%；1970年特别干旱的情况下，亩产120斤，比定亚1号增产18%；1972年在渭源、临洮、会宁、定西、陇西等县进行区域试验，都表现增产；1975年在

定西参加省区域试验，亩产182斤，增产22.7%；1976年在渭源城关和庄浪两地亩产160斤、153斤，比雁农1号分别增产100%，55.3%；1977年在通渭亩产166.7斤，比当地红胡麻增产18.4%。

4.适应地区及栽培要点：定西地区山、川地均适宜种植。该品种喜水、肥，要注意增施肥料。

除了定亚1号、10号、14号外，定西地区农科所还育成了定亚4号、12号、15号等胡麻品种，表现也比较好。

第五节 胡麻的栽培技术

一、轮作

合理轮作倒茬是促进胡麻增产的一项有效措施。轮作可以减少菟丝子等杂草的危害，减轻病害，改善土壤营养状况，使胡麻出苗整齐，生长健壮，分枝及蒴果增多，提高产量。甘肃省定西地区油料试验站1981年对胡麻丰产示范田调查的结果可以看出，不同前作引起胡麻的经济性状发生很大差异，产量的变化也很大（表6）。

表6说明，前作不同，胡麻的产量大不一样。在表内的几种前作中，小麦和扁豆是胡麻的最好前茬，比其它几种茬口的产量都高，比连作胡麻增产1倍以上。其次为莠麦、糜子、燕麦茬。最坏的是重茬胡麻，植株矮小，工艺长度降低，分枝数、蒴果数减少，亩产仅62.1斤。

夏田茬之所以是胡麻的优良前茬，主要是因为这类作物收获较早，能及时进行伏耕和秋耕，便于充分接纳雨水，消灭杂草，熟化土壤，对于蓄水保墒，提高土壤肥力，防旱抗

表 6 不同前作对胡麻主要经济性状和产量的影响

胡麻品种：741—26—10

前 作	株 高 (厘米)	工艺长 (厘米)	分 枝 (个)	蒴 果 (个)	亩 产 (斤)	为重茬胡麻 产量的 (%)
小麦	53.1	33.0	4.6	20.8	151.4	243.8
扁豆	48.7	29.8	4.3	19.4	126.0	202.9
莜麦	46.3	28.3	3.2	14.7	94.5	152.2
糜子	42.4	25.6	3.3	12.6	98.0	157.8
燕麦	39.6	20.3	3.3	11.3	88.0	141.7
胡麻	35.9	23.5	3.0	10.4	62.1	100.0

旱的作用较大，因此胡麻增产。秋田作物收获较迟，耕地也迟，有的甚至板茬过冬，不能大量蓄水，土壤熟化度差；来年胡麻生育期间的水分和养分均感不足，植株生长不良，经济性状变劣，产量因而不高。连作胡麻除有秋田茬的缺陷外，病害发生较重，特别是苗期的立枯病，危害率达15~20%，影响苗全苗壮，致使产量降低。农谚说：“倒茬如上粪”，是很有道理的。

群众在长期的生产实践中，摸索到一些轮作倒茬的经验。要提高胡麻产量，需要实行5年以上的轮作，力争把胡麻安排在麦茬地上或经过深耕打耱的秋茬地上，才能达到预期的目的。

目前一些地方采用秋田——豆类——小麦——胡麻或豆类——小麦——秋田——胡麻的轮作方式，避开了胡麻连作

是其优点，但轮作年限仍嫌不够，因胡麻立枯病在土壤中能生存 5 年。为了减少病害的发生而提高产量，最好实行 5 年或 6 年轮作制。

二、整地保墒

搞好整地保墒是胡麻抓全苗的重要措施。胡麻种子细小，幼芽顶土力弱，要求深厚、疏松、含水量适宜的土壤，才能顺利发芽出苗，健壮生长。

甘肃胡麻多种在山地、旱地，耕作比较粗放，有些地方前作收后当年不犁地，板茬过冬，第二年种胡麻时连耕带种一次进行，结果秋季降水大量流失，土壤底墒很差，胡麻生长得不到充足的水分，产量不高。

胡麻虽较耐旱，但水分不足时产量下降。甘肃中部干旱地区的胡麻单产随气候不同而变化，风调雨顺可达 60~70 斤，干旱受灾只有 30~40 斤，受灾严重时产量更低。甘肃中部干旱地区地面水缺乏，地下水很深，大多数地方只有靠降水，而雨水的分布又很不均匀，多集中在秋季，春、夏季易发生干旱。因此，搞好土壤耕作，特别是搞好伏耕和秋耕，充分接纳雨水，雨后及时耙耱保墒，把水分贮存起来，这是胡麻增产的关键措施之一。据甘肃省定西地区油料试验站 1981 年示范田资料：胡麻地头年伏耕，深度 15~20 厘米，雨后打耱，秋耕深 13~16 厘米，接纳大量秋雨，打细耱平，解冻前碾地镇压一次的，每平方米出苗 298 株，折每亩 19.87 万株，亩产 126 斤。胡麻地机耕一次，带耱打耱的，每平方米出苗 214 株，折每亩 14.27 万株，亩产 72.5 斤。两相比较，两耕两耱碾地一次的比一耕一耱的出苗率增加 39.3%，亩产提高 73.8%。可见及时伏耕、秋耕，并搞好打耱保墒，对提高胡

麻产量的作用是很大的（表 7）。

表 7 整地与胡麻出苗和产量的关系

调查地点：定西县香泉公社西寨大队

整地情况	亩下籽量 (斤)	出苗数/米 ² (株)	苗数/亩 (万株)	亩产 (斤)
两耕两耨碾地一次	7.2	298	19.87	126.0
两耕两耨	7.2	284	18.93	105.0
一耕一耨	7.2	214	14.27	72.5

又据甘肃省农科院经济作物研究所资料，不论山地、川地，尽早深耕细作对保墒、增产均有显著效果。秋耕地比板茬地增产 21~51%，秋耕地比春耕地增产 15~17%，深耕 8~9 寸较浅耕 5 寸增产 10~16%，秋耕地当年及时耙耨的土壤含水量提高 3.5%，雨后及时耙耨的土壤含水率增加 4.22%。

各地的生产实践证明，实行早耕、深耕，平整土地，耙耨保墒，对胡麻有显著的增产效果。金塔县芨芨公社芨芨大队第五生产队，选择多年没有种过胡麻，土质较好，土壤肥力较高的地块，1978 年小麦收后，及时用拖拉机犁翻一次，深度 8 寸以上。机翻后，又牛犁两次，平整地面，灌好冬水。春天又进行耕、耨，再次平整土地，并灌春水。由于土壤耕作好，真正做到了墒好地绵，加上采用良种，适时浇水，合理施肥，及时除草，认真防虫等措施，1979 年 10.58 亩胡麻丰产田，创造了平均亩产 501.8 斤的高产纪录。

三、合理施肥

胡麻是一种需肥较多的作物，它的一生中要从土壤内吸收氮、磷、钾等多种营养元素。其中以对氮的需要量最大，特别是快速生长期，对氮肥的需要更为迫切，这一时期的需氮量占整个生育期需氮量的50%。因此，适时满足其对氮肥的需要，是增产的重要措施。磷肥对胡麻的生长发育有良好作用，特别是对花蕾的形成和种子油分含量高低的影响较大。胡麻吸收磷有两个高潮，一个是出苗至枞形期，另一个是现蕾至开花期。钾肥有利于根系的发育，使茎秆生长良好，纤维品质提高。

据内蒙古自治区农科所资料，每生产100斤胡麻籽需氮素6.2斤，磷（ P_2O_5 ）1.25斤，钾（ K_2O ）2.75斤。因此，栽培胡麻时要科学施肥，才能满足其生长发育对养分的要求。

甘肃胡麻除河西的产量较高外，大部分旱地产量不高。主要原因之一是地瘦、茬口薄，一些地方又无肥料给胡麻地施用，或因山陡路远运输不便而不给胡麻地上肥，白地下种，胡麻生长发育过程中得不到充分的养分供给，结果植株矮小，分枝及蒴果数都少，产量不高。

胡麻生长期短，根系发育较弱，应重施基肥。胡麻基肥以腐熟的有机肥料为最好。有机肥料为完全肥料，含有多种营养成分，还可以改善土壤的理化性状，对胡麻的生育很有好处。

按照目前各地的实际情况，旱地胡麻一般每亩应施农家肥3,000斤左右，最好在秋季结合翻地施入，使其充分分解为有效态成分，供胡麻吸收利用。水地胡麻施肥数量要比旱地

多，一般每亩施有机肥应在5,000斤以上。

甘肃许多地方土壤缺磷，胡麻的生育又需要一定的磷。因此，施基肥时，除农家肥外，还应施些磷肥。施用量根据各地具体情况而定，一般亩施过磷酸钙50斤左右，以满足胡麻生育对磷素的需要。

种肥对胡麻有显著的增产作用。甘肃干旱地区，人少地多，有机肥料缺乏，用体积小、重量轻、肥效高的化肥给胡麻施种肥更有特殊的意义，是一种经济有效的增产措施。甘肃省定西地区油料试验站1981年进行了胡麻施种肥示范，在每亩施农家肥2,000斤的基础上，播种时用尿素或磷酸二铵作种肥，在水、旱、山、沙地和岭旱地、阴山地示范结果，均获增产。在水地，亩施磷酸二铵10斤，亩产217斤比对照亩产175斤增产24%，每斤磷酸二铵增产胡麻籽4.2斤。在旱地，亩施尿素10斤，亩产151.4斤，比对照亩产120.1斤增产26.1%，每斤尿素增产胡麻籽3.1斤。在山地，亩施尿素5斤，亩产72.5斤，比对照亩产68.5斤增产5.8%，每斤尿素增产胡麻籽0.8斤。在沙滩地，每亩施磷酸二铵5斤，亩产77.5斤，比对照亩产62.1斤增产24.8%，每斤磷酸二铵增产胡麻籽3.1斤。在岭旱地及阴山地用化肥给胡麻施种肥，增产效果也很显著（表8）。

表8说明，在同等土地上种植胡麻，施用种肥的经济性状比不施种肥的普遍变优，株高及工艺长度增加，分枝及有效蒴果数增多，因而获得增产。

为了提高胡麻产量，还应进行追肥。特别是瘦地、薄地、茬口不好和底肥施用不足的地块，更应适时追肥。根据各地增产经验，第一次追肥以在枞形末期为好，追肥数量按

表 8 化肥作种肥对胡麻的经济性状和产量的影响

土地类别	胡麻品种	化肥种类及每亩用量	株高 (厘米)	工艺长 (厘米)	分枝数 (个)	有效蒴果个 (个)	亩产 (斤)	比对照增产 (%)
水地	741-26-10	磷酸二铵 10斤	69.1	38.0	4.9	28.7	217.0	24.0
水地 CK	同上		65.1	38.2	4.1	20.9	175.0	
旱川地	同上	尿素10斤	48.7	33.0	4.6	19.4	151.4	26.1
旱川地 CK	同上		45.7	26.0	4.2	17.6	120.1	
山地	同上	尿素5斤	42.9	23.2	4.4	18.6	72.5	5.8
山地 CK	同上		42.7	23.0	3.8	12.7	68.5	
沙地	同上	磷酸二铵 5斤	55.5	30.7	3.0	12.8	77.5	24.8
沙地 CK	同上		51.8	30.2	2.9	12.4	62.1	
岭旱地	同上	尿素10斤	45.9	24.5	3.8	16.4	75.5	21.8
岭旱地 CK	同上		35.9	23.5	3.0	10.4	62.0	
阴山地	定亚1号	尿素10斤	48.6	24.6	3.9	14.3	93.0	13.4
阴山地 CK	定亚1号		47.9	26.4	3.6	13.6	82.0	

照土地肥力，苗情好坏等具体情况而定，一般每亩用氮素化肥10~20斤。水地胡麻可结合浇头水进行追肥。旱地追肥不如水地方便，应以施足基肥、施好种肥为主。若要追肥，可参照水地胡麻的追肥时间，在快下雨时或中耕前进行，以减少肥料损失。若还需进行第二次追肥，应在现蕾前结束，以氮、钾肥为主。氮肥施用过晚易发生贪青晚熟和引起病害。

各地在生产实践中，积累了丰富的施肥经验。甘肃省临泽县平川公社五里墩大队，每亩胡麻施土肥万斤，精肥千斤（人类、畜类、山柴高温发酵），磷肥150斤 氨水80斤，于播前翻地时施入，施肥后立即耙耱镇压好，等待播种。另外灌头水时每亩追施硝酸铵20斤，灌二水时看苗情决定是否追肥，生长健壮的不追，生长较差的每亩再追硝酸铵10~15斤。由于施肥充足，注意了氮、磷、钾配合，加上其他栽培措施，使胡麻获得高产。一般亩产300斤左右 有的生产队亩产可达330斤以上。

四、播种

1.种子处理：播种前应将种子进行精选，消除杂质、秕粒和因收获、贮藏时受潮而变质的种子。使播种用的种子纯度高，杂质少；颗粒饱满，发芽率高。甘肃一些地方胡麻籽里混入芸芥籽甚多，使胡麻油变为花籽油，油质降低，经济价值也降低，所以应设法清除。最好的方法是建立良种繁育田，年年选种，去杂去劣，提高种子纯度。也可用网眼直径约1毫米的铁筛或竹筛进行筛选（网眼大小根据种子大小而定，以正常胡麻籽漏不下去为准），这种方法既可除去大部分芸芥籽，也可清除部分菟丝子及杂草种子。除筛选外，还可用风车选种，亦能除去秕籽及部分草籽、杂质。

甘肃省定西农村采用旧毡片选种，使胡麻籽溜下，杂质滞留并予以清除，也是一种经济有效的选种办法。

根据目前农村的实际情况，如能用选种机选种当然更好，如条件不具备，可先进行风选，除去大部分杂质、秕粒，然后进行筛选，清除剩余杂质。试验田用的种子要求较高，可进行人工粒选。

种子清洗后，选晴朗天气将种子曝晒 3 ~ 4 天，可以加快种子发芽，提高发芽率。

2. 播种期：胡麻能在较低的温度下发芽，适期早播可使胡麻有充分的时间进行营养生长，根系发育良好，提高抗旱能力，获得增产。过去甘肃干旱地区的胡麻多数播种过晚，这也是产量不高的原因之一。定西地区油料站 1979 年试验结果，4 月 12 日播种的比 4 月 17 日播种的增产 15%，4 月 17 日播种的又比 4 月 27 日播种的增产 20%，说明适期早播的增产作用十分明显。

胡麻适期早播增产晚播减产的基本原因，是由于胡麻是长日照作物，适期早播的生长充分，器官发育良好，正常开花结实，产量较高；而播种晚的一般生长不良，器官还未进行充分发育，长日照来临，被迫开花，提早成熟，所以产量不高。

各地气候情况不同，播种期不能强求一律，应根据当地当年的具体情况而定。当土壤 5 厘米温度稳定在 7 ~ 8 ℃ 时即可播种。一般地说，甘肃定西地区可在清明前后播种，最迟不要超过谷雨。酒泉等海拔低的川水地区宜在清明前后播种。永昌等地海拔较高，春季温度回升慢，可在谷雨前后播种，立夏前种完。

3. 播种量：胡麻植株较小，株型紧凑，单株生产力有限，适宜密植，所以有“针扎胡麻”的说法，但密度太大也不好，影响通风透光，植株过于纤细，易倒伏减产。合理密植就是调节个体与群体的关系，使两者能够均衡协调发展，达到苗齐、苗壮，单位面积内的蒴果数、籽粒数多，粒重高，从而获得增产。

过去甘肃许多地方播种量偏小，加上整地质量差，播种方法不当，干旱缺水等原因，出苗率很低。据调查，春旱年份一般出苗率仅30~40%。春墒好，较湿润的年份出苗率也才有50~60%。普遍苗数不足，旱地一般每亩在10万株以下，很少超过15万株的，所以产量较低。

胡麻实行合理密植，就是要掌握好播种量。原则是：水地、土壤肥力高、品种分茎力弱的宜密些；旱地、土壤肥力低、品种分茎力强的宜稀些。根据目前各地的生产水平，一般山旱地每亩播种量5~7斤，保苗15~20万株；二阴地区每亩播种量7~9斤，保苗30~40万株；河西灌区每亩播种量10~12斤，保苗37~47万株较好。

合理密植与许多因素有关，各地要灵活掌握，创造合理的群体结构，达到丰产的目的。

4.播种方法：目前，甘肃山旱地的胡麻仍有一部分采用撒播，这种方法十分粗放，往往播种深浅不一，出苗不齐，严重缺苗。应改撒播为耩播或机播，使下籽均匀，覆土深浅一致，出苗率提高，也便于进行除草等田间管理。

胡麻种子较小，幼苗顶土力弱，播后覆土不宜过深，一般3~4厘米即可，水地及阴湿地区宜稍浅，干旱地区可稍深，务使种子播在湿土上。但要深种浅盖，以免影响出苗。

五、田间管理

加强田间管理是促进胡麻增产的重要措施。要坚决纠正过去一些地方只种不管，“朝天一把籽，种收去两次”的粗放做法，认真搞好田间管理。

胡麻田间管理的主要内容是破除板结，中耕除草，适时追肥、灌水和防治病虫害。

胡麻播种后出苗前如遇雨（特别是阵雨），土壤易板结，影响出苗。应及时耙地或浅锄地，破除地表硬壳，使幼苗顺利出土。

胡麻苗期生长慢，易受杂草抑制，及时中耕除草显得特别重要。应早锄、细锄。一方面切断土壤毛细管，减少水分蒸发，起防旱保墒作用；另一方面除掉杂草，避免杂草与幼苗争夺养分、水分。一般在胡麻生长期要中耕除草2~3次。如发现菟丝子为害，应及时拔除，并带出田外烧毁或深埋沤肥。

胡麻在快速生长期对水分、养分的要求很高，有灌溉条件的应适时进行灌溉。在枞形末期灌第一次水，并结合追肥，对增产的作用很大。以后在现蕾、开花期灌第二、三水。胡麻灌水不宜过晚，以免引起倒伏或贪青晚熟；也不宜过多，以免引起病害。

胡麻易发生立枯病、炭疽病及金针虫、地老虎等病虫害，应及时防治。防病的办法有：实行5年以上的轮作，严格进行种子检疫，选用抗病良种，清除田间病株及残留物，播前用0.3%的赛力散拌种。对地下害虫，播种前用6%的六六六粉2~3斤进行土壤消毒，杀虫效果很好。生长期如发生虫害，也应及时防治。

六、收获

胡麻收获前，应拔除结籽的杂草和芸芥等，以提高胡麻种子的纯度。留种田还应除去不同品种的胡麻植株及劣株，然后收获脱粒，留作种用。

栽培胡麻的目的不同，收获的时期也不一样。甘肃种植的油纤两用胡麻一般在黄熟后期收获，过早过晚都不适宜。

过早 籽粒尚未完全成熟，影响产量；过晚，不仅易造成裂果落粒，而且麻秆纤维品质降低。

收获胡麻时动作要轻，装车拉运时也要防止蒴果脱落或开裂落粒。

甘肃许多地方胡麻收获时正值雨季，因此，要抓紧时机收获，及时拉运脱粒，以防发霉变质。

第六节 复种胡麻栽培技术

胡麻既可以正茬种植，也可以在海拔低、热量条件好、无霜期长的地方进行复种。复种胡麻充分利用了麦收后剩余的生长期，实现粮油两熟，解决了粮油争地的矛盾，特别是在人多地少的地方，很受群众欢迎。近年来，甘肃省安西、敦煌、金塔等县复种胡麻发展比较快。一般亩产胡麻籽100斤左右，有的亩产可达150斤以上。其经济价值比复种糜子要高得多。

复种胡麻的品种和栽培技术等与正茬胡麻有区别。

一、品种

前后作都要选用早熟丰产良种。

根据这几年各地的实践经验，复种胡麻的前茬以矮秆齐青稞或太原89冬麦为最好。若要在春麦地上复种胡麻，可选用甘麦8号、酒农10号等早熟品种。

目前的胡麻品种中，71—146作复种品种比较理想。据张掖地区农科所资料，此品种株高51厘米，工艺长度21厘米，蒴果数10个左右，蓝花，红粒，每果着粒数6粒以上，单株生产力0.45克，千粒重8.2克，生育期90天左右，适宜于川区

复种。这个品种在安西等地复种效果也好。此外，还可用73—216—2和73—205—8等品种。

二、播种

复种胡麻的播种期十分重要，往往是成败的关键。前作收后一定要及时抢种，若播种失时，早霜来临，胡麻就不能成熟。根据安西、金塔等地的经验，复种胡麻应在7月10日前播种，最迟不要超过7月15日。

复种胡麻播种时正是高温季节，蒸发量大，土壤墒情和整地质量对出苗有很大的影响，如地墒不足，土块又大，则出苗率降低。因此，播前浇好安根水，掌握好浇水后收麦与耕地的适期，耕后立即耨地收墒，达到墒饱地绵，对保证全苗十分重要。

复种胡麻的生长期短，最好是一次施足底肥。一般结合整地每亩施腐熟优质农肥5,000斤左右 硝酸铵20~30斤。出苗后只要生长正常，再不追肥，以免贪青晚熟。若地力差，底肥不足，苗子生长弱，可结合灌头水每亩追施硝酸铵20斤。

复种胡麻的播种量宜稍多，这是因为复种胡麻播种时正是夏收大忙季节，劳力比较紧张，整地质量往往不高，出苗率较低；加之复种胡麻品种多系大粒种，播种量少了每亩保苗数不够，不能获得高产。一般每亩播种12~15斤，保苗30~40万株较为适宜。播种深度3~4厘米，播后及时耙耨镇压，以免跑墒。

复种胡麻易发生立枯病和地老虎等地下害虫为害，播种前应进行拌种和土壤消毒，办法同正茬胡麻。

三、管理

播种后出苗前，遇雨地表板结，需及时用耙破除地表硬壳，以利出苗。

复种胡麻生长期需灌水三次左右。一般出苗后15天左右浇头水，隔一星期左右浇二水，开花期浇三水。

复种胡麻的苗期正值夏季，杂草生长很快，与胡麻苗争水争肥，一定要及时除净。生长后期还要拔掉大草，以提高胡麻籽的纯度。

第三章 油菜

第一节 油菜生产的意义

油菜是我国重要的油料作物。近年来，国内外油菜生产发展都比较快，这是因为种油菜的好处较多：

第一，油菜籽一般含油率在40%以上，出油率在36%左右，是我国人民，特别是长江流域各省人民的主要食用植物油，也是一些工业的重要原料，还可作机械润滑油。

第二，榨油后的菜籽饼含氮4.6%，磷2.5% 钾1.4%，是很好的肥料；菜籽饼含粗蛋白30~40%，粗脂肪10%以上，粗纤维7.5%，可作为家畜的精饲料。但要经过处理，才能当饲料用，否则易引起牲畜中毒。这是因为菜籽饼中含有一种叫作硫代葡萄糖甙的化合物，这种物质在芥籽酶的作用下，进行水解生成异硫氰酸酯、硫氰酸盐、腈等有毒物质。其中一部分异硫氰酸酯又环化为恶唑烷硫酮。异硫氰酸酯有辛辣味，严重影响菜籽饼的适口性。恶唑烷硫酮毒性很强，能导致人、畜甲状腺肿大，破坏皮肤和粘膜，破坏消化道表皮。须用70 的水煮1小时，或用发酵中和、高压水蒸、坑埋脱毒等办法中的任何一种加以处理，方可作饲料。

第三，油菜的果壳含粗蛋白3.14%，粗脂肪0.45%，粉碎后可作猪饲料。

第四，油菜的花多，花期较长，是很好的蜜源作物。一

般每亩可产蜜 5 斤左右。种油菜可以促进养蜂事业的发展。

第五，油菜的茬口好，种油菜可以恢复和提高地力。油菜生长过程中大量落花、落叶和遗留在土壤中的根系，翻耕腐烂后增加土壤肥力。据测定，亩产 200 斤油菜籽 遗留在 30 厘米土层内的鲜根重有 1,400 斤，相当于 100 斤油饼的含氮量。如果将所生产的菜饼、秸秆、角果皮全部还田，加上残茬和落花落叶，每亩可增加氮素 15~20 斤 相当于 75~100 斤硫酸铵的肥效，另外还有磷肥和钾肥。油菜根区氮化细菌（分解土壤有机氮为速效氮的细菌 多。根系分泌的有机酸 能使难溶性矿质磷转化为可供作物吸收的可溶性磷，种油菜后土壤水解氮、速效磷明显增加，所以群众说油菜是“上茬”、“肥茬”。据甘肃省庆阳地区农科所试验，冬油菜作为冬小麦的前茬，冬小麦亩产 197.7 斤 比豌豆茬 156.46 斤增产 26%，比大麦茬 110.34 斤增产 79% 比洋芋茬 91.18 斤增产 116%。

第六，油菜的产量高，一般亩产 200~300 斤，高的可达 400 斤以上，增产潜力较大。

第七，油菜的抗逆力强，适应范围广。既可冬种，也可春种，还可以间作、套种和复种，无论南方、北方，平川、高原，几乎都可种植。

由于种油菜的好处多，所以油菜生产发展较快，在国民经济中占有重要的地位。

第二节 油菜生产概况

一、世界油菜生产概况

根据联合国粮农组织的资料，1977 年世界油菜面积为

1.397亿亩，亩产110斤，总产1.53亿担；1979年世界油菜面积发展到1.8767亿亩，亩产117斤 总产2.1874亿担。1979年与1977年比较，面积扩大4,797万亩 增加34%，亩产提高7斤，总产提高6,574万担，增长43%。

从1979年世界主要油菜生产国的情况看，加拿大是油菜籽生产最多的国家，面积为5,160万亩，占全世界的27% 单产138斤，比世界平均亩产高21斤，总产7,122万担，占全世界的32.6%。印度虽然栽培面积最大，为5,335.5万亩，占全世界的28.4%，但亩产很低，仅70斤 所以总产只有3,754万担。西德和南斯拉夫栽培面积不大，但单产高，平均亩产分

表9 1979年世界油菜籽面积和产量

国 别	面 积 (万亩)	平均亩产 (市斤)	总 产 量 (万担)
世界总计	18,767.0	117	21,874
加 拿 大	5,160.0	138	7,122
美 国	1.5	133	2
印 度	5,335.5	70	3,754
日 本	4.5	222	10
丹 麦	70.5	258	182
法 国	333.0	270	898
西 德	183.0	341	624
罗马尼亚	12.0	250	30
英 国	97.5	291	284
南斯拉夫	54.0	333	180
苏 联	24.0	125	30
澳大利亚	45.0	178	80

别为 341 斤、333 斤。详见表 9。

国外油菜生产在栽培技术上的主要特点是：大力普及甘蓝型油菜良种，积极选育和推广低芥酸、低硫代葡萄糖甙（简称双低）的良种，施肥水平高，化肥用量大，注意氮、磷、钾配合；机械化水平高，播种、管理、收获、脱粒、干燥等主要农事活动都用机械进行；改进栽培技术，提高单产，增加总产。

二、我国油菜生产概况

油菜在我国分布很广，几乎各省（区）都有种植。其中，冬油菜以长江流域各省的栽培面积最大，春油菜多在北方高寒阴湿地区种植。

解放后，我国的油菜生产得到重视和发展。1980 年与 1949 年相比，面积增加 87.7%，亩产提高 47 斤，总产增长 2.2 倍。近几年，我国油菜的面积、单产、总产增加都很快。1980 年与 1977 年比较，播种面积增加 28.3%，单位面积产量提高 42 斤，总产量增长 1 倍多。

从 1980 年各省的油菜生产情况看，播种面积和总产量四川省居首位，其播种面积占全国的 15.1%，单产 180 斤，居全国第二位，总产 1,000 万担以上，占全国的 24.4%。单位面积产量以上海市最高，达 245 斤。除上海、四川外，亩产过百斤的，南方有江苏、浙江、安徽、西藏四省、区，北方有青海、甘肃、陕西三省。

近几年，无论老产区、新产区、高产区、低产区的油菜大都获得增产，特别是北方的冬油菜生产发展较快。各地积极改进栽培技术，推广甘蓝型油菜良种，增施肥料，搞好田间管理，对提高单位面积产量起了重要作用。

三、甘肃油菜生产概况

建国以来，甘肃油菜生产发展较快，1980年创造了历史最高水平，据省统计局资料，全省油菜籽总产达到6,531.43万斤，比1949年增长1倍以上。

油菜在甘肃分布很广，除少数县外，各地都有种植。冬油菜主要分布在陇东、陇南四个地区，春油菜主要分布在祁连山沿线和临夏、甘南等地。岷县、漳县、陇西一线是甘肃冬、春油菜的分界线。

从1980年各地、州的油菜生产情况看：播种面积和总产量都是武威地区第一，其播种面积为11.08万亩，占全省的19.9%，总产量1,795.58万斤，占全省的27.5%。张掖地区居第二位，面积为7.96万亩，总产1108.76万斤。单位面积产量以临夏州最高，为169斤，比全省平均亩产高出52斤。武威地区第二，为162斤，比全省平均亩产高45斤。从各县来看，油菜总产以天祝县最高，达1,039.82万斤，占全省总产的15.9%，山丹县第二，为713.43万斤，占全省的10.9%。

这几年，各地注意了推广甘蓝型油菜良种。定西、临夏、天水、武都等地、州的一些县推广低芥酸油菜奥罗，河西祁连山沿线推广山丹大油菜，冬油菜地区推广沪油23号等，一般都比当地品种增产10~30%，高的达50%以上。在推广良种的同时，增施肥料，实行合理密植等，对提高产量也起了重要作用。

第三节 油菜的类型

油菜属十字花科芸苔属的越年生或一年生草本植物。栽培的油菜，根据其特性，可以分为白菜型、芥菜型和甘

蓝型三大类。

1.白菜型 染色体数目 $2n = 20$, 又称小油菜、矮油菜、甜油菜。原产我国。形态与白菜相似, 植株较矮, 一般1.5~3尺, 分枝部位较低, 分枝性较强, 叶片较薄, 上部苔茎叶无柄, 叶基部全抱茎, 种子大小不一, 千粒重一般2~3克。

生育期较短, 产量较低。但小油菜可早春播种, 收后复种其它作物, 或在其它作物收后复种小油菜, 也可以在海拔高、无霜期短的地区种植, 还可以和别的作物间作套种, 这是它的优点。目前生产上应用的门源油菜、青油三号等, 以及按地名叫的青海小油菜、民乐小油菜等都属于此类。

2.芥菜型: 染色体数目 $2n = 36$, 也叫辣油菜或高油菜。我国是本类型的原产地之一。基本特征是株型高大, 株形松散, 分枝部位较高。叶片较长, 叶缘有缺刻或明显锯齿, 叶面密生刺毛, 茎生叶片有短叶柄, 不抱茎。抗逆力较强, 不易倒伏, 适于间作套种。种子小, 千粒重1.5~2克 产量较低, 油质差, 有辛辣味。甘肃临夏等地种植的大黄芥即属此类。

3.甘蓝型: 染色体数目 $2n = 38$ 。这个类型原产欧洲。我国栽培的甘蓝型油菜是从日本、欧洲、加拿大等地引进的。

主要特点是株型中等, 生长势旺, 根系较发达, 枝叶繁茂, 叶色灰蓝、蓝绿或浓绿, 叶片较厚, 有蜡粉。茎上部的叶片无柄, 叶基半抱茎。花大, 角果较粗较长, 每角粒数较多, 千粒重较高, 一般3~4克。

本类型的品种一般生长期较长, 抗病性强, 喜水耐肥, 产量高而稳定, 增产潜力较大。世界及我国都因推广甘蓝型油菜获得大幅度增产。甘肃许多地方正在大力推广这个类型

的品种 如沪油 23号、奥罗、泸州 2号、米达斯等均属此类。

第四节 油菜的植物学特征

（一）根

油菜属直根系作物，由主根、支根和细根组成，呈圆锥形。在一般耕作条件下，主根入土深度可达30~50厘米 在深耕和干旱地区，主根入土更深。支根和细根一般分布在耕作层内。冬油菜在越冬前和越冬期是长根的时期，地下部干重比地上部增长快。

土壤耕作，水分状况，施肥水平，密植程度等对油菜根系的发育都有影响。深耕，耕作精细，水分状况适宜，土壤肥沃，增施磷肥的，油菜根系发育良好，反之则差。密植程度过大，由于营养面积小，根系发育不好。

（二）茎与分枝

油菜幼苗出土后，子叶以上幼茎伸长形成主茎。主茎上着生的分枝称为第一次分枝，第一次分枝上着生的分枝称为第二次分枝，其余类推，可以有第三次、第四次分枝。根据分枝在主茎上的分布情况，一般可以分为三种分枝类型：

1.下生分枝型：主花序不发达，下部分枝很强，第一次分枝较多，株型呈丛生状或筒状。

2.上生分枝型：这种分枝型与下生分枝相反，植株下部有效分枝很少，甚至没有，分枝多集中在上部，第一次分枝数较少，株型呈帚状。

3.匀生分枝型：分枝习性介于上述两种之间，分枝在主

茎上分布比较均匀，分枝数也较多。这类品种的植株较高，主茎较粗，主花序发达，分枝部位适宜，有利于提高产量。

分枝是油菜的重要特性，有效分枝的多少与产量的关系很大。油菜分枝的习性与类型和品种有关，栽培条件对油菜的分枝也有很大影响。一般情况是，密度小，土壤肥力高，适时早播的分枝多。相反，密度大，土壤肥力不足，迟播的分枝少。

（三）叶

油菜的叶片分子叶和真叶两种。种子发芽时，两片子叶吸水膨胀，逐渐出土展开，即为出苗。子叶出土后，颜色由黄白变为绿色，进行光合作用，供给幼苗生长的营养物质。到出现 3～4 片真叶以后，子叶逐渐黄萎脱落。

油菜真叶的大小、形状、颜色等，因品种和栽培条件而异。一般下部叶片有柄，上部叶子无柄或有短柄。

叶片是油菜的主要营养器官，损害叶片对产量的影响很大。

（四）花

油菜为总状无限花序。着生于主茎顶端的叫主花序，各个分枝顶端的叫分枝花序。一般品种主花序最长（丛生型品种主花序不发达），分枝花序较短。

油菜花黄色。每朵花有花萼和花瓣各 4 片，雄蕊 6 枚，4 长 2 短，雌蕊一枚，雄蕊和子房之间有绿色蜜腺 4 个，能分泌蜜汁供昆虫采蜜传粉。

（五）角果和种子

油菜的角果由雌蕊发育而成。受精后的子房伸长膨大，形成圆筒形的果身，花柱形成圆锥形的果喙，与果身相联，

形状似角，故称角果。

油菜的种子由胚珠发育而成。每个角果内的种子数与受精好坏、营养状况有很大关系，一般10余粒至20粒左右。种子一般为圆形，颜色有黄、金黄、淡黄、淡褐、暗褐和黑色等。一般油菜种子的颜色愈浅，含油量愈高。

第五节 油菜的生长发育及其对环境条件的要求

一、油菜的阶段发育

油菜的一生，是由许多不同的发育阶段所组成，现在比较清楚的有春化阶段和光照阶段。

（一）春化阶段

油菜通过春化阶段时，除受其他条件的综合影响外，主导因素是温度。根据不同类型、不同品种通过春化阶段时对温度的要求不同，可以分为三种类型：

1.冬性型：通过春化阶段要求较低的温度和较长的时间，一般要求0~10℃的温度20天以上才能通过。大多数甘蓝型的中晚熟或晚熟品种，秋播地区的白菜、芥菜型的中晚熟或晚熟品种属于这一类。如果满足不了其对低温的要求，就不能通过春化阶段，也就不能抽苔开花结实。春油菜地区从冬油菜地区引种，要引进春性或半冬性品种，才易获得成功。

2.半冬性型：这个类型的品种通过春化阶段时对低温要求不严格，介于冬性型与春性型之间。一般为早中熟、中熟及少数中晚熟品种。半冬性品种的抗寒性较差，秋播过早易冬前抽苔开花，不利越冬。

3.春性型：通过春化阶段要求较高的温度，一般5~15℃15天左右可以通过。这个类型多为极早熟、早熟及部分早中熟品种。如西北地区春种的小油菜就是典型的春性品种。春性品种拿到南方秋播，在较高温度影响下，冬前易抽苔现蕾，越冬时易受冻害。

了解油菜的冬、春性，对于开展引种和确定适宜的播种期都很重要。

（二）光照阶段：

油菜通过光照阶段时，要求一定的外界条件，其中光照是主导因素。通过这个阶段要求足够的光照时间，一般每天要有14个小时的光照才能正常现蕾开花，少于14个小时发育迟缓，多于14个小时现蕾开花提前。浙江农业大学用甘蓝型品种胜利油菜试验，每天日照16个小时和24个小时的，比每天日照8个小时的提早17~21天开花，比每天日照12个小时的提早12~16天开花。

二、油菜的生育特点与环境条件

油菜的生长发育过程，一般可以分为三个时期，即苗期、抽苔开花期和角果成熟期。

（一）苗期

从出苗至现蕾称为苗期。这个时期又可分为出苗、幼苗生长期和越冬期三个阶段（春油菜没有越冬期）。

1.出苗：油菜种子没有休眠期。播种以后，只要温度、水分、空气等条件适宜，就能发芽出苗。日平均温度5℃以下，虽然可以萌发，但生长速度很慢，出苗需20天左右；8℃左右需10天以上，12℃左右需7~8天，16~20℃时发芽最快，只需3~5天即可出苗。土壤水分不足或雨水过多，土

壤板结，空气缺乏，都不利于油菜种子发芽出苗。因此，油菜播种前要精细整地，注意保墒，使土壤疏松湿润，才能达到全苗的目的。

2. 幼苗生长期：冬油菜从出苗至越冬，春油菜从出苗至现蕾为幼苗生长阶段。油菜苗期以营养生长为主，地上部营养体增大，叶片数增多；地下根系苗前期以纵深生长为主，苗后期横向生长加快。油菜出现每一片真叶的速度与气温的关系很大。气温高，出叶速度快，气温低，出叶速度慢。一般 $6\sim 9^{\circ}\text{C}$ 出现一片真叶需要 $7\sim 8$ 天， $10\sim 16^{\circ}\text{C}$ 需要 $5\sim 6$ 天， 16°C 以上，只需 3 天左右就能出一片真叶。据湖南气象台观察，油菜的出叶速度与气温成正相关（温度在 $10\sim 17^{\circ}\text{C}$ 之间）。见表10。

表10 甘蓝型早熟品种73—6的叶片生长速度与温度的关系

项 目 \ 叶片次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均气温($^{\circ}\text{C}$)	17.0	15.9	16.1	16.6	15.2	14.7	14.1	13.0	12.3	10.4
每片叶出现的平均天数	1.8	2.2	4.0	3.4	4.0	4.0	4.2	4.4	6.5	8.5

(湖南省气象台，1974年)

又据四川农学院对胜利油菜观察，日平均温度 $6\sim 9^{\circ}\text{C}$ 时，8.2天出叶一片； $10\sim 15.9^{\circ}\text{C}$ 时，5.2天出叶一片； $16\sim 21.8^{\circ}\text{C}$ 时，3.4天出叶一片，都说明了温度对油菜出叶速度的影响很大。

为了使油菜幼苗生长健壮，确定适宜的播期，搞好土壤

耕作，施足底肥、种肥，提高播种质量等十分重要。

3.越冬期：甘肃的冬油菜，到了冬季，叶片变黄，甚至枯死，第二年春天才返青，这个时期称为越冬期。油菜苗期比较耐冻，一般能耐 $0\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温，短时间零下 $7\sim 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 也不会死亡。但零下 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 延长到 $2\sim 3$ 天时，就会出现严重的冻害。因此，采取种种防冻措施，保护幼苗越冬，是生产上的一个重要问题。

油菜苗期的长短因品种、播种期和冬春种不同而异，一般冬性强的品种，播种早的苗期长，半冬性的品种较短。冬油菜的苗期占全生育期的一半以上。春油菜的苗期很短。

（二）抽苔开花期

从现蕾至终花称为苔花期。此期包括蕾苔和开花两个生育阶段。

油菜的蕾苔时期从现蕾起至初花止。这时营养生长和生殖生长同时进行，但仍以营养生长占优势，表现为主茎增长，枝叶增多。生殖生长表现为花序和花蕾的分化形成。当主茎顶端出现一丛花蕾时即为现蕾。主茎基部开始伸长即为抽苔。一般白菜型品种先现蕾后抽苔，以后边抽苔边现蕾；甘蓝型和芥菜型大多数品种先抽苔后现蕾。由于油菜是长日照作物，南方引进的品种一般都提早抽苔现蕾。

油菜抽苔以后，主茎迅速生长，分枝开始发生。分枝的多少与品种、密度和土壤肥瘦有关。种植过密或土地瘠薄，就是分枝多的品种也会减少分枝，甚至只有一个主茎，成为单秆。相反，密度小，水肥条件好，分枝数增多。这是油菜本身具有的一种调节能力。在栽培上，要选用良种，合理密植，满足油菜对水肥等的要求，才能多分枝而获得高产。

从初花到终花为油菜的开花期。油菜并花的最适宜温度为 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。低于 10°C ，开花数显著减少， 5°C 以下一般不开花。高于 30°C ，虽可开花，但所开花朵结实不良。油菜开花以相对湿度 $70\sim 80\%$ 左右为宜。相对湿度低于 60% 或高于 94% 都不利于开花。连续阴雨天气，油菜的开花数减少。

油菜开花的顺序，从全株看，上部花序先开，下部花序后开；从一个花序看，下部花朵先开，依次向上开放。油菜花每天开放的时间一般集中于上午 $7\sim 12$ 时，尤以 10 时左右开放最多。

油菜为无限花序，现蕾、开花、结角重叠进行，先开花的先结角。白菜型油菜属异花受粉作物，异交率达 $75\sim 85\%$ ；芥菜型油菜的自交结实率很高，可达 90% 以上；甘蓝型中的欧洲油菜，自交结实率也高，达 $70\sim 80\%$ 。日本油菜自交结实率低，一般为 $13\sim 41\%$ 。自交结实率高的品种较易保纯，异交率高的品种则易混杂退化。

油菜抽苔开花期对水、肥的要求很高，必须充分满足。

（三）角果成熟期

油菜从终花到成熟，为角果成熟期。

油菜果角发育的顺序与开花的顺序一样，即先开花的先发育，后开花的后发育。油菜开花受精后，角果开始长大，先纵向伸长，再横向膨大。角果发育的过程中油分逐渐积累。据浙江农大测定，胜利油菜开花后第九天，种子含油量为 5.76% ，开花后第二十天至三十天为油分积累的最多阶段，含油量从 17.96% 迅速增至 43.17% 。开花 30 天以后，油分增加不多。油菜种子的含油量因类型、品种不同而有较大的差异，也受日照、温度、纬度、海拔等的影响。天气晴

朗，日照充足，有利于角果的发育和油分的积累。同一品种，在纬度高、海拔高的地区种植含油量较高，在纬度低、海拔低的地区种植含油量较低。

油菜的角果皮为绿色，能进行光合作用，且在后期干物质和油分的积累中占有重要的地位。据中国科学院植物生理研究所研究结果，角果皮的光合强度为 1.81CO_2 毫克/平方分米/小时，叶片为 1.36 ，茎为 0.68 。因此，保护油菜角果皮免受病虫害为害，可以增加粒重和提高含油量。

油菜每个角果的胚珠数一般为 $20\sim 40$ 粒，能结成种子的一般为 10 余粒至 20 余粒。一些因为未受精不能结实，一些由于营养不良形成瘪籽。在生产上要采取措施，减少落花和不实角果，以发挥油菜的增产潜力。

第六节 油菜的品种

目前，甘肃各地种植的主要油菜品种有奥罗、米达斯、沪油23号、74—1、门油3号、青油3号、浩油1号、托尔等。现将其中奥罗、沪油23号和青油3号的有关情况简要介绍于后：

（一）奥罗

1. 品种来源：加拿大育成的春性甘蓝型品种，1974年引入甘肃。

2. 特征特性：株高 $1.3\sim 2$ 米。株型紧凑，分枝性强，一次有效分枝 $4.7\sim 9.3$ 个。茎叶、分枝及角果直立生长，能充分利用光能，适于密植。分枝部位随密度不同而变化，一般在 $10\sim 70$ 厘米之间。主花序长，结角密度大，每角结籽 $20\sim 27$ 粒。种子黑色，千粒重 $3.1\sim 4.05$ 克。种子含油量 $42\sim 45\%$ ，

油分中油酸和亚油酸的含量达70%以上，芥酸含量低。茎秆坚韧，较抗倒伏，受雹灾后再生力较强。生育期120~130天。

3.增产效果：近年来，在甘肃武威、张掖、临夏、甘南、天祝、永登、民乐等地先后试种结果表明，奥罗油菜是一个丰产、适应于冷凉气候条件下种植的优良品种。1978年渭源县会川公社梁家坡一队种2.04亩，平均亩产367.6斤比黄芥增产45.3%。1979年临洮农校种植10亩，亩产319斤。渭源县会川公社梁一生产队种2亩，亩产454斤。临夏县桥寺公社江下生产队种8.2亩，亩产415.8斤，一般比当地种植的黄芥增产30~50%。

4.适应地区及栽培要点：适宜在海拔1,800~2,400米之间的河谷川水地区及半山二阴地区推广。栽培上要注意适期早播，合理密植，增施氮、钾肥，适时灌水，防治病虫害。

(二) 沪油23号

1.品种来源：上海农科院从陕西（胜利油菜×汉中矮）杂交后代中选育而成。1971年引入甘肃。

2.特征特性：冬性甘蓝型品种。生长旺盛，秆硬，结实集中。角大、粒多、粒大，千粒重4克左右。干籽含油率一般41~43%。生育期250天左右。后期偏施氮肥易感染菌核病，不抗冻，不耐瘠薄。

3.增产效果：徽县良种场1972~1973两年试验结果，平均亩产438.4斤，比泸州2号亩产413.4斤增产6%；1974年扩大繁殖，在大旱情况下亩产300斤，比泸州2号亩产130斤增产67%；1975年种植6亩，平均亩产525斤；1977年成县城关公社北泉农科队试验，亩产400斤；1978年陇西县农科所春

播试验 亩产153.9斤，比当地品种增产127%。

2.适宜地区及栽培要点：适宜于陇南冬油菜地区种植。栽培时要注意合理密植，增施肥料，加强冬季田间管理，适时灌水和防治病虫害。

(三)青油3号

1.品种来源：青海省农科院1963年用芥菜型油菜江川矮棵作母本，白菜型的门源油菜作父本杂交育成。1974年引入甘肃。

2.特征特性：幼苗直立，叶色淡绿。株高85厘米以上，分枝及花序较长，主花序占株高的48%。着果较密，每20厘米内有角果17.8个，每果18~25粒种子，千粒重3克左右，含油量42.57%。

早熟白菜型春油菜品种，在黄羊镇生育期90天左右，耐水、耐肥，秆硬比较抗倒伏，抗病性、抗寒性均较强。

3.增产效果：据甘肃省农科院试验，亩产353.4斤比武威当地小油菜增产13.9%，在7个试验品种中居第一位。一般亩产150~250斤，比门源油菜增产10%。

4.适宜地区及栽培要点：适宜河西灌区粮、油两熟地区种植。栽培时要适期早播，合理密植，增施肥料，适时灌水。

第七节 油菜的栽培技术

一、整地

油菜不宜在同一块土地上连作，也不宜在种过其他十字花科作物的土地上连作。否则易发生病虫害，影响产量。

整地的目的，在于改善土壤的水、肥、气、热等因素的

状况，为油菜根系的生长发育创造良好的条件，使菜苗生长健壮，提高产量。

油菜种子很小，幼芽顶土力较弱。又是直根系作物，须根多，分布广。因此，要求深厚疏松的土壤才能满足其根系发育的需要。如果整地粗糙，土块大，缝隙多，土壤水分缺乏，则播种后有相当一部分种子不能出苗，就是出苗的也难以生长良好。

计划留作种油菜的地块，前作收后应及时进行深耕。及时耕地在甘肃特别重要，因为甘肃许多地方干旱少雨，降雨量的分布又不均匀，多集中在秋季，前作收后立即耕地，可以最大限度地接纳播前降水，增加土壤含水量，使墒情变好，起到秋雨春用的作用。如果伏耕、秋耕不及时，雨水大量流失，土壤墒情就差。深耕的好处很多，可以改良土壤结构，使土层疏松，雨水下渗，增强土壤蓄水保墒能力；可以改善土壤的通气性，使土温升高，利于土壤微生物的繁殖，加快有机物质的分解，使土壤逐渐熟化，把死土变为活土；深耕后，油菜的根系处在疏松、深厚、湿润的环境中，能充分生长发育。

耕地后，一般都应耨地收墒，保蓄雨水，减少水分蒸发。在旱地、塬地不能一概强调立垡曝晒，否则地墒损失严重。要改变过去“开口过伏”的习惯，边耕边耨，耨细耨平，合口收墒。以后每场透雨后都要适墒耨地，破除地表板结，耨碎明暗土块，使土地墒饱细绵。

陇南有些地方在玉米茬地种油菜，前后作衔接很紧。要边收玉米边整地，拾净地表根茬、杂草，打细耨平，以利提高油菜的出苗率。

二、施肥

(一) 油菜的需肥特点

油菜是需肥较多的作物。在整个生长期中对三要素的要求是氮多于钾，钾多于磷，三者的比例关系大体是1:0.5:0.7。除氮、磷、钾外，油菜对钙和硼等微量元素的吸收量也较多。

油菜在各个生育阶段对养分的吸收量是不同的。据四川省农科院对胜利油菜的研究结果，出苗至现蕾积累的干物质只占全生育期干物质的10%左右，但吸收的营养物质已快到整个生育期的一半（氮45%，磷酸50%，氧化钾43%）。说明油菜苗期不能缺肥，不然对产量的影响很大；抽苔开花期是油菜营养生长和生殖生长都很旺盛的时期，干物质积累量达40%，此时期需肥量多，吸收氮占全生育期的50%，磷酸41%，氧化钾40%；角果发育成熟期干物质积累很多，占50%，三要素的吸收量却不多，氮只占全生育期的5%，磷酸占9%，氧化钾占17%。

(二) 油菜的施肥技术

施肥与油菜产量的关系很大，但这个关系比较复杂，除了上述油菜的需肥特点外，还要根据土壤、气候、品种、栽培制度等多种因素，制定既提高油菜产量而又比较经济合理的施肥技术，才算真正做到科学施肥。

1. 施足底肥：各地油菜增产经验说明，要施足底肥才能获得高产。所以群众说：“三追不如一底”。油菜底肥应以农家肥料为主。农家肥料成分比较完全，肥效稳，作用时间长，便于供给油菜整个生育期中对养分的需要；农家肥料含有机质较多，可以改良土壤结构，利于抗旱保墒，促进根系发育。但甘肃一些地方农家肥料的质量不高，土多粪少，难以

满足油菜生长发育的需要，所以在施用农肥的同时，还应加施一些氮素和磷素化肥作底肥。

底肥一般结合播前整地施入。施肥数量要根据茬口、土壤肥力、品种等具体条件而定，茬薄、地瘦、甘蓝型品种应多施；茬好、地肥、小油菜品种可少施。一般每亩施用农家肥1万斤左右，硝酸铵20斤左右，过磷酸钙50斤左右。高产田的施肥水平还应更高些。

施用的农家肥料必须腐熟，既可以提高肥料的有效性，又可以预防病虫害。在底肥中加施磷肥是重要的增产措施。油菜是喜磷作物，植株的生长和油分的转化都离不开磷的作用。磷的存在可以促进根系的发育，使次生根增多，吸收能力增强，单株结果数增多，粒重增加。冬油菜施用磷肥可以提高越冬抗寒能力，这是因为磷可以增加细胞中原生质的粘性和弹性，使油菜容易受冻害的根颈部分的韧皮在天冷时不易破裂失水而引起菜苗死亡。然而，甘肃许多地方的土壤中，可供作物吸收利用的磷素极端缺乏。因此，无论冬、春油菜，都需要增施磷肥，以利提高产量。磷肥在土壤中的移动性很小，要分层施用，才能充分发挥作用。亩施50斤磷肥的、可用30斤作底肥，播前整地时施入，其余20斤在播种时作种肥施用，效果较好。

2.看苗追肥，重施蕾苔肥：油菜需肥量较多，生育期又较长（特别是冬油菜），一次底肥难以满足整个生育期对养分的需要，还应根据苗情进行追肥，以补充底肥的不足。

壮苗是增产的基础。备耕播种和苗期田间管理都要围绕着培育壮苗进行。对春油菜来说，只要底肥充足，播种质量好，苗子生长正常，苗期可不追肥。若底肥、种肥不足，菜

苗长势差 可在五叶期追一次肥 每亩用速效氮肥10~15斤，使三类苗赶上一、二类苗。

冬油菜返青后，很快进入蕾苔期。此时苔茎抽伸，枝叶增多，花芽分化速度加快，是生长发育的旺盛时期，对养分的需求量大。满足油菜这一时期对养分的需要，是增产的关键。就是冬前菜苗长势较差，如能在这时供给充足的养分，仍能获得较高的产量。冬油菜春季第一次追肥应早施，可在土壤解冻后趁墒追肥，把肥料深施在土层里，以促进早发。在旱塬地区，趁墒和深施很重要，可以减少肥料的浪费，使之充分发挥作用。群众说：“墒好肥使劲，墒差肥烧根”。施肥数量根据具体情况而定，一般每亩用氮素化肥 30 斤左右。

春油菜蕾苔期是旺盛生长时期，此期代谢活动增强，干物质积累增多，需要供给大量营养，用以形成较多的碳水化合物和蛋白质，促进枝叶和花器的发育。甘蓝型春油菜在苔高 3 寸左右（白菜型油菜还应适当提前），每亩施氮素化肥 20~40 斤，开沟施或耩施。有灌溉条件的可结合灌水施入，防止肥分损失。

无论冬、春油菜，在重施蕾苔肥后，如花期仍有脱肥现象（叶色不正，生长不健旺等），还应追一次肥。使已开的花提高结实率，减少枝上部的空尖，籽粒饱满，粒重增加。这次追肥应注意两点：一是氮肥用量不宜过多，二是追肥时间不能过迟，以免引起贪青晚熟和发生病虫害。一般以在初花期追 10~20 斤氮素化肥为宜。

3. 施好硼肥：硼虽是一种微量元素，但对油菜的生长发育影响甚大。硼可以加速花的发育，增加花的数量，增强花粉的萌发和花粉管的伸长，提高受精率。缺硼时，受精作用

受到影响，易发生花而不实的现象。病株根系发育差，须根不长，叶片变小、畸形，花序顶端花蕾萎缩枯干或脱落，角果停止发育，胚珠萎缩不能发育成种子或成秕粒。

近几年来，硼对油菜的作用日益被人们所重视，开展了许多研究，证明硼对油菜有比较显著的增产作用。新疆新源农业试验站在春油菜花期用喷雾法施用硼肥，提高了千粒重和每株粒重，比对照增产11.33%(表11)。

表11 花期喷施硼肥对油菜产量的影响

处 理	千粒重 (克)	每株籽重 (克)	产 量 (斤/亩)	产量比较 (%)
对 照	2.52	4.32	301.78	100.00
过磷酸钙 2 斤	2.62	5.50	329.50	109.18
过磷酸钙 2 斤, 硼酸 2.5 克	2.65	6.30	335.98	111.33

表12 硼肥的施用时期与油菜产量的关系

喷硼时期	硼砂溶液 (%)	试验 次数	对照亩产 (斤)	喷硼亩产 (斤)	喷硼比对照增产 (%)
苗 期	0.1	3	212.6	231.6	8.9
苔 期	0.1—0.2	10	224.9	250.6	11.4
花 期	0.05—0.2	25	232.3	267.3	15.1
苗期 + 花期	0.1	3	228.1	313.6	37.5
苔期 + 花期	0.1—0.2	7	306.4	360.3	17.5
平 均	0.05—0.2	48	240.0	275.9	15.0

至于到底在什么时期喷硼增产效果最好，陕西省农科院土壤肥料研究所在关中进行了48个点的施硼试验，结果如表12。

表12至少可以说明两点：一是在油菜各生育期施用硼肥都可获得增产。二是增产幅度最大的是苗期加花期喷硼，比对照增产37.5%。河南省1979~1980年试验结果也表现类似情况。据睢县、原阳等地试验，不同时期喷硼的增产幅度为6.1~38.4%，平均增产19.4%，以苔期加花期喷硼的增产效果最好。

三、播种

(一) 播种期

播种期是油菜生产上的一个重要问题。在甘肃，无论冬、春油菜，都要掌握好播种期，否则易发生越冬死苗或避不过晚霜为害而造成减产，甚至翻耕改种。

甘肃陇东地区的冬油菜产量不高，与耕作粗放、混种等有很大关系，播种过早也是重要原因之一。陇东的冬油菜目前多数还是在麦收后与复种的糜子或荞麦混种，播期一般在7月中、下旬。由于播种过早，幼苗在高温下生长较快，冬前徒长，耐寒力减弱，大苗木质部中空，出现“糠心”老化现象。而且种蝇发生密度大，根蛆为害严重，死苗数增加。宁县农技站和庆阳县南佐大队农科站研究了冬油菜不同播种期与根蛆为害的关系（表13）。

宁县农技站和庆阳县南佐大队的研究结果基本一致。即播种早的根蛆为害重，播种迟的为害轻，8月中、下旬播的，危害率可降到20%左右。

由此可以看出，冬油菜适期播种非常重要，一定不要播

表13 冬油菜不同播种期与根蛆为害的关系

项 目 地 点	播 种 期	危 害 率	播 种 期	危 害 率	播 种 期	危 害 率	播 种 期	危 害 率	播 种 期	危 害 率
	(月/日)	(%)	(月/日)	(%)	(月/日)	(%)	(月/日)	(%)	(月/日)	(%)
宁县农 技 站	7/15	80.0	7/25	70.0	8/5	50.0	8/15	20.0	8/25	0
庆阳县南 佐大队	7/15	95.2	8/17	80.0	8/22	50.0	8/28	22.5	—	—

种过早。但也不是越迟越好，播种过迟的苗小苗弱，亦难以越冬。根据平凉县演武大队，正宁县王沟圈大队等单位的经验，陇东冬油菜的播种期应比过去推迟 20~30天，川水塬区以 8 月中、下旬播种为宜。北部山塬地区应适当提早，可在 8 月上旬播种。陇南的温度比陇东高，播种期应比陇东迟。徽县、成县等地以 9 月中旬播种为宜 在此范围内 赶前不拖后，防止阴雨延误播期。徽成盆地以北可适当提早，以南应适当推迟。

甘肃春油菜多种在高寒阴湿地区。这类地区年平均温度低，无霜期短，农作物易受早、晚霜冻为害。过去这些地方多种生长期短的白菜型油菜，播种期问题不大突出。近年来开始推广产量高的甘蓝型油菜良种，如奥罗、山丹油菜等，这些品种的生长期均较小油菜长，播种期的掌握就成为很重要的问题。播期适宜，就能充分利用有限的无霜期而获得高产；播期不当，不是晚霜冻死幼苗，就是早霜影响成熟。甘肃省农科院经济作物研究所在永昌县小坝良种场（海拔 1,978 米，年平均温度 5.1℃）进行了春油菜播种期的研究，供试品种奥

罗，从 3 月 20 日起 每隔 7 天播一期，到 5 月 15 日结束 共播 9 期，结果是：在试验处理播种期范围内，播种越早，产量越高。3 月 20 日播种的亩产 214.4 斤，居第一位。3 月 27 日播种的亩产 196.7 斤，居第二位。4 月 3 日播种的亩产 165.6 斤 居第三位。5 月 15 日播种的产量最低 亩产仅 116.7 斤。3 月 20 日播的比 5 月 15 日播的增产 83.7%。说明春油菜播种期的早晚对产量的影响很大，适期早播可以获得增产。生产上确定播种期时，既要考虑适当早播增产的一面，又要能躲过晚霜为害。甘肃 1981 年 5 月 2 日和 5 月 15 日两次降温，对山丹、民乐等地的甘蓝型油菜影响很大，受冻严重的只好翻耕重种或改种青稞。据甘肃省农科院经济作物所观察，在甘肃河西地区，气温零下 5℃ 甘蓝型油菜就产生冻害，零下 6℃ 小苗、弱苗死亡。各地可根据当地当年的气候情况，和历年春天气温回升后零下 5℃ 出现的时间、机率，正确地确定播种期。一般年份，山丹、民乐、永昌、古浪、永登等地可在 4 月上、中旬前后播种，天祝在 5 月上旬前后播种比较适宜。就一个县来说，地形也比较复杂，海拔高低有差别，气候也有差别，也要因地制宜，灵活掌握。一般海拔高的地方播种期应适当推迟，海拔低的地方播种期可适当提早。

（二）播种技术

采用正确的播种技术，是提高播种质量，实现苗全苗壮的重要保证。

油菜播种前，种子应进行精选。选种的方法很多，风选、筛选、清水选种均可，目的是除去小粒、秕粒、破籽、未成熟籽、病虫草籽及杂物，使种子粒大、纯净、整齐一致。并选晴天晒 2~3 天，以促进种子后熟，提高发芽率。但要避

免在水泥场上曝晒，以免降低发芽率。新鲜种子，没有发生霉变等情况，可不作发芽试验。若种子存放时间较久，或新从外地调来的种子，应作发芽试验，了解发芽率后再播种。

油菜的播种方法有撒播和条播两种。撒播下籽量不易掌握，覆土深浅也不一致，容易出苗不齐，稀密不匀，应该提倡条播。下籽量每亩 1 ~ 3 斤。耕作精细的川水地下籽量不宜过多，以免浪费种子和间苗费工，如间苗不及时，容易造成弱苗和高脚苗。山区耕作较粗放，出苗率比川区低，下籽量可适当多些。为了使下籽均匀可掺入种子量 2 ~ 3 倍的尿素一起播种，随混随播，不要过夜，以免尿素吸水发潮影响油菜种子发芽。油菜幼苗顶土力弱，播后覆土不要过深，以 1 ~ 1.5 寸为宜，墒情好可稍浅，墒情差可稍深。

甘肃冬油菜除陇南单种较多外，陇东大多与复种的糜子、荞麦混种，这种方法简单省事，但问题很多：一是混种油菜播种过早，根蛆为害严重；二是混种的油菜与粮食作物乱挤在一起，不便于进行苗期田间管理，不利于培育壮苗。因而越冬死苗严重。庆阳县陈户公社南北头队，1979年在同一地块中，单种和混种油菜各 10 亩，越冬后调查，两种种植方式的土壤含水量、植株状况、虫害、冻害死亡率等都有很大差别（表 14）。

表 14 说明：单种油菜土壤含水量高，油菜的根系发育好，植株健壮，鲜重增加，虫害轻，冻害也轻，越冬后每亩保留株数较多。而混种的由于粮食作物与油菜争水争肥，土壤含水量低，根系发育比纯种的差，植株弱小，单株鲜重下降，虫害和冻害均较重，越冬后每亩保留株数还没有单种的一半多，产量自然就不会高

表14 纯种与混种油菜越冬后有关情况调查表

调查项目 种植方式	10~15 厘米土 壤含水 量(%)	植株状况				虫害		冻害 死苗率 (%)	油菜 苗成活 率(%)	每 亩 株 数 (株)
		根 粗 (厘米)	根 长 (厘米)	总 根 数 (条)	单 株 鲜 重 (克)	危 害 率 (%)	死 苗 率 (%)			
单种	9.5	11.4	14.0	11	18	14.2	0	21.4	78.6	13561
混种	7.4	8.6	5.6	4	10	23.5	11.7	52.9	35.4	6215

为了提高冬油菜的产量，要大力提倡“三改”，即：改混种为单种，改早播为适时播，改撒播为条播。

一时还不能改混种为单种的地块，也要实行条播，先播糜子、荞麦等粮食作物，把种油菜的行子留下，以后按时下种油菜。

纯种油菜地第二年计划套种大秋作物的，种油菜时需把种大秋作物的行子留出来，次年可在油菜地里按时播种大秋作物。

四、合理密植

油菜的种植密度对产量有重要的影响。在一定的外界条件下，留苗过稀，植株个体发育良好，株大、枝多、角果多、单株产量高，但由于单位面积内的株数太少，因而总角果数不多，亩产量不高；留苗过密，个体发育不良，株小、分枝少，角果少，虽然单位面积内个体数很多，但由于单株产量太低，结果群体的产量还是不高。

生产上为了抓全苗，一般播种量都较大，出苗后通过间

苗来确定密度。间苗的作用就是调整群体和个体对水分、养分、光照、空气等方面需求的矛盾，使之协调，既有利于个体生长发育，提高单株生产力，又能使群体得到最大发展。因此，间苗是一项重要的增产措施。可是甘肃有一些地方认为间苗费工，不进行间苗，结果许多油菜苗挤在一起，苗细苗弱，产量不高。

油菜间苗要及时。根据各地经验，一般要求三叶期间苗，五叶期定苗，不能过迟，否则对产量有影响。陕西省农科院在渭北对白菜型油菜作不同时期、定苗试验，结果如表15。

表15 油菜不同时期、定苗对产量的影响

间、定苗时期	三叶期间苗 五叶期定苗	五叶期一 次定苗	五叶期间苗 八叶期定苗	春季解冻后 一次间、定 苗
产量(斤/亩)	186	148	134	104

从上表可以看出，适期间苗、定苗的产量最高，春季解冻后一次间、定苗的产量最低。三叶期间苗、五叶期定苗的比五叶期一次定苗的增产25.6%，比五叶期间苗、八叶期定苗的增产38.8%。

在间苗时，发现缺苗处，要从稠处取苗带土移栽，栽后浇水，使其成活。

油菜的产量是由每亩株数，每株角果数，每角粒数和粒重构成的。这四个因素中，任何一个发生变化都会引起产量的变化。但是在一般情况下，以每亩角果数对产量的影响最大。要使单位面积内的角果数增加，办法有两个：一个是在

一定范围内增加种植密度；另一个是在一定的密度下增加每株的分枝结角数。增加种植密度比较容易办到，增加每株分枝结角数需要通过加强水肥管理等栽培技术措施才能实现。生产上要获得油菜高产，必须实行合理密植，保证每亩有恰当的株数，同时采取有关措施，争取多分枝，多结角。

油菜的种植密度因土壤肥力、灌溉条件、品种类型、播种季节、种植方式等不同有很大差异。一般地说，水地、肥地、甘蓝型品种、正茬播种的密度宜适当小些。旱地、瘦地、白菜型小油菜、复种的密度应适当大些。目前甘肃春播的甘蓝型或芥菜型品种，一般每亩 2~4 万株，白菜型小油菜正茬播种一般每亩 8~15 万株，高寒阴湿地区温度低，无霜期短，油菜植株较小；为促进早熟，每亩密度可在 20 万株以上。冬油菜一般每亩保苗 1~3 万株。复种的小油菜生长期短，出苗后迅速现蕾开花，要增加密度，才能提高单位面积产量，每亩保苗不能低于 20 万株。

目前，甘肃一些地方的油菜实行撒播，且不间苗，稀稠不匀；冬油菜有相当一部分与粮食作物混种，很难控制密度，今后要加以改进。

五、灌溉

油菜是需水较多的作物，凡种在水地的都应根据水源、气候、油菜长势等具体情况，适时进行灌溉，以提高油菜产量。

甘肃许多地方降水量少，播种时土壤水分不足，灌好底墒水十分重要，可使土壤沉实，墒好，出苗整齐，为丰产奠定基础。

甘肃冬油菜产区（特别是陇东）冬季温度低，降水少，

蒸发量大，应进行冬灌。据《甘肃气候志》所载资料，西峰镇和平凉12月、1月、2月三个月的平均气温均在0℃以下。西峰镇1月平均气温为零下4.8℃，极端最低达到零下22.6℃；平凉为零下4.3℃，极端最低达到零下22.5℃。冬季土壤冻结天数西峰镇为146天，平凉为143天。西峰镇12月、1月、2月三个月总降水不足20毫米，蒸发量达137毫米；平凉冬季三个月降水仅12毫米，蒸发量高达153.8毫米。这样严寒、干旱的条件，对油菜越冬非常不利。因此，有水利条件的地方，适时进行冬灌，保护油菜苗越冬，是一项重要的增产措施。这是因为土壤空隙里充满了空气和水分，空气多水就少，水多空气就少，水的比热比空气大，导热率也比空气大得多，灌水后，多数孔隙被水分占领，当大气温度升降时，水温的升降比较缓慢，使油菜根系处在比较平稳的温度条件下，促进安全越冬。据甘肃省农科院在庆阳县调查，油菜冬前灌水比不灌水的越冬成活率高38.9%。

油菜现蕾抽苔以后，生长日渐加快，需水逐渐增多，一般在蕾苔期结合追肥灌水一次。开花期生长最旺盛，气温也比较高，耗水强度大，此期灌水最为重要，可视土壤墒情在始花和盛花各浇水一次。结角后如降水均匀，土壤水分适宜，可不灌水。如天旱土干，还应灌水一次。

六、田间管理

(一) 中耕除草

中耕有疏松土壤、增温、保墒、促进根系发育的作用；除草能防止杂草与油菜争夺水分、养分。这两项工作在苗期一般都结合间、定苗进行。在三叶期间苗时进行第一次中耕除草，这次中耕不宜过深，锄松表土即可。第二次中耕除草

在定苗时进行，此时油菜主根已下扎，中耕深度可适当增加，以利侧根发育。冬油菜返青期追肥灌水后进行一次中耕，锄松土壤，消灭杂草，对保墒防旱，促进油菜生长发育很有好处，要认真搞好。

（二）防冻保苗

甘肃陇东、陇南地处全国冬油菜产区北部边缘，冬季寒冷，油菜易受冻死苗。尤以陇东受冻最重，一般年份收获面积仅为播种面积的50~60%。1979年冬，陇东冷冻加干旱，还有虫害等原因，冬油菜大片死亡。庆阳地区播种面积14.68万亩，越冬保苗只有2.58万亩，仅占播种面积的18%。这就说明，越冬保苗是甘肃冬油菜保面积、争总产的一个重要问题，也是目前影响冬油菜生产发展的一个重要原因，各地要认真抓好这项工作。

根据群众经验，搞好防冻保苗，除了前面已经讲过的在播种时实行“三改”，培育壮苗，提高油菜本身的抗冻能力和灌好封冻水外，还可采取以下两项措施：

1. 施暖苗肥：土壤封冻前给油菜施暖苗肥，可以供给养分，提高地温，增强油菜的抗冻能力。正宁县中巷二队冬前给16亩油菜施暖苗肥，死苗率为19.2%，比不施暖苗肥的死苗率低15.8%，说明施暖苗肥具有防冻保苗效果。暖苗肥要以热性腐熟农家肥为主，生粪不要上地。

2 盖土：油菜冬前盖土有保温、保墒、防旱、防冻的作用。如不盖土，盖谷草、盖玉米秆等也有一定的防冻保苗效果。庆阳地区原种场在西峰镇附近王庄生产队进行油菜越冬保苗试验，结果如表16。

表16说明，冬灌加覆盖的保苗效果最好，不灌水加覆盖

表16 覆盖灌水与冬油菜越冬成活率的关系

项 目 处 理	定株数	越冬株	越冬率 (%)
旱地盖土	93	54	58.1
旱地盖谷草	174	90	51.7
旱地盖玉米秆	100	48	48.0
灌水	146	104	71.2
灌水+盖土	103	89	86.4
灌水+盖谷草	100	90	90.0
灌水+盖玉米秆	100	85	85.0
旱地不盖土(对照)	99	24	24.2

物的也有一定的防冻保苗效果，既不灌水又不覆盖的死苗最多。

据试验，在陇东董志塬上，盖土时间以11月中、下旬，日平均温度2~3度，土壤早冻午消时较好，盖土厚度以3厘米左右为宜。干冻之年盖土效果最好。次年春天解冻后及时扒开盖土或去掉覆盖物。

此外，冬油菜越冬期间还要防止人畜践踏、猪羊啃食、人揪菜叶等。

七、防治病虫害

甘肃油菜主要虫害有根蛆、黄条跳蚱、菜青虫、地老虎、蚜虫等20多种。宜采取综合防治措施。

(一) 播种期防治

要使用腐熟粪肥，均匀撒施，翻入土中，不露出地面，以免招引白菜蝇产卵为害。

播种前每亩用 6% 的六六六粉 2~3 斤处理土壤，可防治蝼蛄等多种地下害虫，兼治蝇类、跳蚱等害虫。

用 2 两 75% 的 3911 加水 4~6 斤，拌油菜种子 100 斤 药效能持久 30 多天，可防治多种地下害虫和苗期害虫。

（二）苗期防治

油菜苗期可喷 1.5% 乐果粉或 2.5% 敌百虫粉，每亩 3~4 斤，或喷 90% 敌百虫 1,000 倍液，每亩 100 斤，可防治根蛆成虫产卵及跳蚱、菜蛾为害。

（三）中后期防治

蚜虫是甘肃油菜生产的大敌，发生时可喷 1.5% 乐果粉每亩 3~4 斤，或喷 40% 的乐果乳剂 1,000~1,500 倍液，每亩 100~150 斤。根据虫情，防治 2~3 次。

八、收获与留种

油菜为无限花序，全株角果成熟时期很不一致，收获时期一定要掌握好，过早、过迟都不相宜。收获过早，上部多数角果还未成熟，产量降低。反之，收获过迟，成熟早的角果易开裂落粒，造成丰产不丰收。一般以全田 80% 左右成熟时收获较好，收获后运到场上后熟几天再脱粒。群众在生产实践中认识到，“黄八成收十成，黄十成收八成”，就是这个道理。

收获油菜最好在早晨露水未干时或阴天进行，搬动拉运动作要轻，以减少落粒。

油菜异交率高，品种容易混杂退化。要搞好选种留种工作，才能使良种的优良性状不致很快丧失。

油菜的用种量小，生产上要提倡株选和主花序留种，选择具有本品种特征的优良单株，剪取主花序，用主花序中、

下部的种子（上部剪去3寸左右）作种。据中国农业科学院江苏分院测定，主花序留种的后代经济性状显著改善，比未选种的增产10%。

“奥罗”是个低芥酸油菜品种，在甘肃推广的时间不长，一些地方的芥酸含量已明显升高，据中国农科院样品分析室和甘肃省农科院化验室对甘肃17个生产单位的奥罗油菜种子分析结果，已有5个单位的芥酸含量超过5%，个别单位已超过10%。

经调查分析，奥罗油菜芥酸含量升高的原因有以下几个方面：

1.机械混杂：有些生产单位只知道奥罗油菜产量高，对其低芥酸的特性不大了解，或者是对芥酸问题的重要性认识不足，田间未去杂去劣，收获时未实行单收、单打、单晒、单藏，混进其他油菜品种的种子，致使芥酸含量提高。

2.生物学混杂：奥罗油菜种植的地块与其他油菜品种或十字花科作物种植的地块未隔开，放蜂又未加以限制，奥罗油菜与其他油菜品种或十字花科作物串粉而造成混杂。

3.未开展良种繁育工作：奥罗油菜的推广速度较快，但良种繁育工作没有跟上去，有关部门未委托专门单位进行原种繁殖，也未对生产上推广的种子定期进行检测，对芥酸含量的变化情况不了解，芥酸升高的也未及时组织换种，任其自然，以致品种很快退化。

芥酸是菜子油中的主要脂肪酸，一般油菜品种的芥酸含量达40%以上。据动物试验，芥酸能对老鼠、兔子等引起病变，对人体是否有危害尚缺乏科学根据。某些工业先进国家从预防角度出发，禁止食用高芥酸菜油。如西欧共同体 1979

年立法规定食用菜油的芥酸含量不得超过 5%，个别国家规定不得超过 1%。由于国际上对食用菜油的芥酸含量加以限制，高芥酸菜油进入国际市场遇到了困难。奥罗油菜是个低芥酸品种，在甘肃表现高产，很有推广前途。但在推广中要保持其低芥酸的特性，才能提高油质，利于人民食用，并为出口提供货源，缓和菜子油积压的矛盾。为此，要搞好良种繁育工作，建立良种繁殖基地，在隔离区内繁殖奥罗油菜原种，更换生产上已经混杂退化的种子。同时，每年抽测生产上奥罗油菜种子的芥酸含量，掌握芥酸含量的变化情况，分析研究芥酸升降的原因，宣传防杂保纯的技术措施，总结推广保持品种优良种性的经验，解决良种繁育过程中存在的问题。如能这样，良种的优良种性就不致很快退化。

第八节 复种油菜栽培技术

甘肃许多地方为一年一熟，且夏田比例大。夏熟作物收获后还有一段生长季节，利用这段时间进行复种，增种一季作物，可以使光、热、土地等资源得到充分利用，增加物质财富，增加社员收入。

近年来，一些地方在麦收后复种油菜，效果很好。华亭县1980年复种油菜10,552亩，平均亩产80斤左右，仅复种油菜一项就增产油籽80万斤，还有大量的秸秆、菜籽壳和油渣。除华亭县外，平凉、庆阳、河西等地都在发展麦收后复种油菜。群众从生产实践中体会到复种油菜的好处较多，主要有：充分利用土地和生长季节，变一年一熟为一年两熟；解决了粮油争地的矛盾，增产了油料；复种油菜的产量较

高、经济收入较多；复种油菜改换了茬口（群众称之为小倒茬），可以减轻小麦全蚀病。特别是在夏田面积大，倒茬有困难的地方，复种油菜很有好处。

根据群众经验，复种油菜在栽培技术上着重要抓好以下几点：

一、选用早熟品种

甘肃陇东、中部（水地）、河西西部等一熟地区，一般麦收后只有60~70天的生长期，最长的也不过80天左右，只有选用早熟油菜品种进行复种，才能成熟。目前各地多采用生长期短、产量较高的门源油菜。嘉峪关市文殊公社复种武威小油菜，也获得成功。7月中旬播种，生长期70天左右，亩产可达50~100斤。

二、提高播种质量

小麦收后剩余的生长期不多，复种油菜要抢时播种，才能成熟增产。如果延误播期，不是不能成熟，就是产量降低。为此，麦收前需灌一次水，麦收后及时犁地、施肥、打细耱平，随即播种，越早越好。

复种油菜生长期短，要施足底肥。若无农家肥料，或因三夏大忙无力拉运，可在犁地时每亩施20斤左右硝酸铵，40斤左右过磷酸钙，翻入土中，供油菜生长发育需要。

复种油菜植株矮小，适宜密植，每亩下籽量2斤左右。墒好、整地质量高的下籽量可适当减少。墒差、整地质量不高的下籽量宜适当增加。

三、田间管理

油菜出苗后观察苗情，若下籽均匀，稠稀适宜，可不间苗，以节省用工。若苗子过于稠密，应及早间苗，每亩留

苗 20~25 万株。间苗时结合进行松土除草。以后如有杂草，也要及时除掉。

夏季气温高，蒸发量大，应适时灌水，才能满足油菜生长发育对水分的需要。灌水的时间、次数根据各地的具体情况而定，雨水多可少灌，雨水少应多灌。一般需灌水三次左右。以保持地皮不干、不龟裂为原则。

若底肥充足，苗子生长健壮，颜色正常，可不追肥。若底肥不足，苗子生长不佳，可在初花期结合灌水每亩追施硝酸铵 10~20 斤。

四、防治病虫害

复种油菜易受虫害，如不及时防治，损失很大，甚至没有什么收成。播种前每亩用 6% 的六六六粉 2~3 斤，均匀撒于地面，随犁地翻入土中，可消灭地老虎等地下害虫。生长期中易生蚜虫，可用 40% 的乐果乳剂 1,500~2,000 倍液喷雾，根据虫情，连续防治 2~3 次。

第四章 向日葵

第一节 向日葵生产的意义

向日葵是一种经济价值较高的作物，它的主、副产品都具有广泛的用途。

向日葵籽可供食用，炒熟后更是味香可口，为城乡人民所喜爱。

向日葵籽含油率较高，一般食用种含油20~30%，油用种含油35—45%，最高的可达50%以上。向日葵油的营养价值高，含饱和脂肪酸较多，油酸的含量为28~40.5%，亚油酸的含量为46.3~65%，是一种很好的食用油，可以降低人体血液中的胆固醇，减轻动脉硬化。此外，向日葵油还含有人体所必需的维生素E、胡萝卜素、葡萄糖等。向日葵油不仅油质好，而且比大豆油、花生油、菜籽油等耐贮存。

向日葵油是工业的重要原料，可以配制油漆，也可以用于制革和纺织工业，还可以用来制造印刷油、润滑油、香皂、肥皂和蜡烛等。

向日葵榨油后的饼含蛋白质30~36%，脂肪8~11%，糖分19~22%，是家畜家禽的良好精饲料，还可以用来制造糕点、酱油和味精等。

向日葵花盘营养丰富，也是畜禽的好饲料。花盘含粗蛋白7~9%，与燕麦子粒接近；含粗脂肪6.5~10.5%，高

于燕麦、大麦；还含有灰分10.1%（含有大量的钙），无氮浸出物48.9%（主要是淀粉），其营养价值接近精饲料（表17）。

表17 向日葵花盘与其它饲料养分比较表（风干物）

饲料种类	粗蛋白%	粗脂肪%	灰分%	粗纤维%	无氮浸出物%
向日葵花盘	9.00	6.5	10.1	17.7	48.9
苜蓿干草	14.10	1.8	14.7	25.3	33.1
燕麦（子粒）	9.80	2.7	3.5	13.8	53.6
大麦（子粒）	11.90	2.7	3.7	4.7	63.3

《国外向日葵栽培资料》 辽宁省农业局等

花盘在脱粒后就可以用来喂牛羊，但最好是制成饲料盘或青贮。由于其含钙量高，很适宜饲喂需钙多的仔猪和怀孕母猪，作育肥猪饲料也很好。

向日葵的茎秆是很好的燃料，也可作农村夜间走路的照明物。茎秆烧后的灰分含钾量高（表18），是很好的钾肥。

向日葵的茎秆是造纸的原料，也可用于压制纤维板。

向日葵种子皮壳可作燃料。国外作养鸡、养鸭场的垫圈材料。还可以制造活性炭，提取酒精和糠醛等。

向日葵的花是养蜂的蜜源，一般5亩左右向日葵可以养蜂一箱，产蜜60~70斤。种植向日葵同时养蜂，既可产蜜，又能提高向日葵的结实率。

向日葵是一种耐盐碱、耐瘠薄的作物，可以利用盐碱荒地和低产农田进行种植，发挥土地潜力。向日葵可以种在含

表18 各种植物灰分中钾、磷、钙的含量(%)

种 类	氧化钾	五氧化二磷	石 灰
阔叶树灰	10.0	3.5	30.0
针叶树灰	6.0	2.5	35.0
黑麦秆灰	16.2	4.7	8.5
小麦秆灰	13.6	6.4	5.9
荞麦秆灰	35.3	2.5	18.5
棉子壳灰	24.5	8.0	9.0
干牛粪灰	11.0	5.0	9.0
煤 灰	0.12	0.1	3.0
向日葵秆灰	36.3	2.5	18.5

《国外向日葵栽培资料》辽宁省农业局等

盐量为0.4%的盐碱地上，在低产田种植，经济收入比种粮食作物高。我国有不少的沙荒盐碱地和低产农田，都可以作为发展向日葵的场所。向日葵还可以在房前屋后、“四旁”种植，使零散空地得到利用。还可以与别的作物进行复种或套种。

发展向日葵生产是增加经济收入，提高农民生活水平的有效途径。因为向日葵生产成本低，收入高，一般每亩可收葵花籽200~300斤，收入80~120元。甘肃张掖县群众在小麦地里套种向日葵，一般亩收小麦400斤左右，向日葵籽200斤左右，既有粮，又有钱。

第二节 向日葵生产概况

向日葵是近年来世界上发展很快的油料作物。六十年代

以来，由于向日葵油质量优良，加之人们对食用植物油的需要量增加，所以一些国家广泛栽培向日葵，并成为主要油料作物。据统计，1960年全世界向日葵种植面积为10,527万亩，1978年发展到16,782万亩，增加59.4%，发展最快的有美国、西班牙等国。1960年全世界向日葵籽总产量为733.8万吨，1978年发展到1,326万吨，增长80.7%。

世界上向日葵生产最多的国家是苏联，1978年种植面积为6,900万亩，占全世界的41%，总产量为600万吨，占全世界的45%，平均亩产174斤。向日葵油在苏联是最主要的食用植物油。

美国最近几年才开始大面积种植油用向日葵。时间虽短，但发展很快。1976年种植面积仅637.5万亩，1977年猛增到1,338万亩，1978年又增加到1,618.5万亩，总产达到153.8万吨（折亩产190斤），占世界的11.6%。

除了苏联、美国而外，世界上向日葵种植面积较大、总产较高的还有阿根廷、罗马尼亚、南斯拉夫、西班牙、保加利亚等国。

各国在向日葵生产中，普遍注意选用含油率高的良种。近年来一些国家育成了一批优良杂交种，比一般品种增产20~30%，对提高向日葵产量起了很大作用。此外，很多国家利用大型农场，建立向日葵生产基地，从种到收，实现机械化作业，注意合理轮作，防除病害和寄生性杂草，使向日葵生产得到了发展。

我国的向日葵生产是解放后发展起来的，特别是最近几年发展较快。据农业部统计，1980年，全国向日葵播种面积达到1,000万亩以上，成为我国五大油料作物（油菜、花生、

向日葵、芝麻、胡麻)之一。总产量比1979年增长167.8%，平均亩产144斤，比1979年提高21斤。

从1980年全国向日葵的生产情况看，东北三省和内蒙古是我国的集中产区。四省、区合计向日葵播种面积占全国的80%，合计总产占全国的82%。全国向日葵播种面积以黑龙江省最大，为288.5万亩；总产也以黑龙江省最高，为470万担；单位面积产量以甘肃最高，平均亩产229斤，这是由于“四旁”零星种植较多，所以单产最高。

甘肃的向日葵生产是1970年以后逐步发展起来的。张掖县首先大量种植，获得了很好的经济效益，起了带头作用，以后各地陆续发展。除发动群众利用房前屋后、路旁、渠旁、地埂等零散土地广泛点种外，还利用部分盐碱地、低产田成片种植。1975年全省向日葵籽收购量达到4,000万斤以上。1976年、1977年向日葵生产下降，1978年以后开始恢复和发展，到1980年，全省向日葵播种面积达23.7万亩，总产54.3万担。比1979年播种面积扩大11.4万亩，扩大92.6%；总产量增加33.8万担，增长164.9%。全省向日葵总产量较高的有张掖、武威、庆阳三个地区，主产县有张掖、民勤、环县、临泽、武威、镇原、静宁等县。

目前，甘肃向日葵生产存在的问题是：发展不平衡，搞得好的是少数县；品种多为食用种，混杂退化比较严重，多头，籽粒小，含油率低，产量不高；油用种没有推广开。这些问题都应努力解决，以推动向日葵生产的进一步发展。

第三节 向日葵的植物学特征

向日葵属于菊科向日葵属。栽培种向日葵是一年生

植物。

1.根：向日葵的根系发达，主根入土深，一般为 1~2 米，侧根分布广，宽达 1~1.5米。大部分根集中在表层 0~40厘米的土层中。向日葵的根量比玉米的根量大 1倍以上，它的风干重占整个植株的20~30%。向日葵现蕾以前，根的生长速度比茎快，开花以后根系生长逐渐减慢，接近成熟时，根系停止生长。

2.茎：向日葵的茎高一般 2米左右。品种不同，茎高差异较大。食用种一般植株高大，多在 2米以上；油用种植株较矮，一般1.2~2米。茎秆高度除取决于品种本身外，还受气候和栽培条件的影响。

向日葵茎秆表面有坚硬的刚毛，茎中充满海绵状的髓。成熟时，茎木质化，形成空心。

有些向日葵的茎有分枝的习性，分枝多的品种经济价值低。

3.叶：向日葵的叶片多为心脏形，叶面及叶柄上密生短毛，叶片边缘有缺刻。茎下部 1~4对叶常为对生，以上为互生或呈螺旋状着生。每株向日葵的叶片数目因品种不同而异，也受栽培条件的影响，一般早熟种 25~32片，晚熟种 33~40片。

4.花：向日葵的花为头状花序，形似圆盘，也叫花盘。有舌状花和管状花两种。舌状花一般为无性花，性器官退化，不结实，着生在花盘四周边缘，花瓣大，颜色鲜艳，有引诱昆虫采蜜受粉的作用。管状花是两性花，能够传粉受精结实，着生在舌状花的内侧，由 1个三齿状的苞片，2个退化的萼片，5个雄蕊，1个雌蕊构成。每一花盘上管状花的

多少，因品种和栽培水平不同而差异较大，一般为 1,000 ~ 1,800朵，多的可达 4,000朵以上。

花盘上的花由外向内逐渐开放，先开舌状花，后开管状花。管状花开花的第一天只开 1 ~ 3 轮，以后每天开 3 ~ 5 轮，整个花盘开花的时间一般为 8 ~ 10天。气候对开花时间长短有影响，天气晴朗，开花期缩短。遇上阴雨天，则开花期延长。

5.果实：向日葵的果实为瘦果，有坚硬的外壳，颜色有白、黑、灰紫和黑白相间的杂色等。花盘外围的种子粒大，皮壳率高；花盘中心的种子粒小，皮壳较薄；中间种子大小均匀，是本品种具有代表性的部分。

第四节 向日葵的生物学特性

向日葵对气候条件的适应性较强，既是喜温作物，又是比较耐寒的作物。因此，各地种植较广泛。向日葵种子在 5℃左右即可发芽，幼苗耐寒力强，短时间零下 6 ~ 7℃不受冻害。向日葵植株在 13 ~ 17℃的低温下或是在 25 ~ 30℃的高温下，都能正常生长。低温条件下生育期延长，温度适宜或较高条件下生育期缩短。

向日葵是比较耐旱的作物。其耐旱原因：一是根系强大，可以吸收土壤深层的水分；二是茎秆充满海绵状的髓，有贮备水分的能力，茎秆和叶片表面有许多茸毛，可以调节蒸腾作用，预防炎热与旱风；三是叶面有一层腊质，能减少水分蒸发。

向日葵虽较耐旱，但它本身的需水量较多，水分不足时

产量下降。各个生育阶段的需水情况不同。出苗至现蕾是向日葵比较抗旱的阶段，这个时期适当干旱，能促进根系发育，使根系深扎，植株生长健壮，有“蹲苗”作用。现蕾至开花结束是向日葵一生中需水最多的时期，此时温度较高，蒸发量大，植株生长快，正处于花盘发育、籽实形成的重要时期，要求土壤有足够的水分，才能满足生长发育的需要。如果水分不足，则花盘小，结实率低，粒重减轻。此期进行灌溉，对提高向日葵的产量和品质有重要的作用。开花结束至成熟阶段，需水量逐渐减少，这时天气晴朗对向日葵成熟有利，如雨水过多，易发生病害，造成减产。

种植向日葵最适宜的土壤是酸碱度适中、肥沃、结构良好的壤土或沙壤土。但它对土壤要求不严格，除了低洼易涝和盐碱过重的土地外，无论轻砂土还是重粘土，偏酸性或是偏碱性，乃至房前屋后、路旁、渠旁、地埂都可以种植。向日葵耐盐碱力强，一般在含盐量为0.4%以下的土地上都可以正常生长。据内蒙古巴盟农科所初步化验，向日葵茎秆中盐量达0.5%左右，说明种植向日葵能起到使土壤脱盐的作用。

向日葵喜欢阳光，它的幼苗和花盘都有很强的向日性。向日葵的叶和花盘随着太阳转的现象，一直要到大部分小花受精以后才停止。这是因为籽粒逐渐充实，花盘越来越重，向下的重力超过了转动动力，所以花盘不再转动。

向日葵是短日照作物。一般品种特别是早熟种对日照反应不敏感。只有在日照特别长的高纬度地区，早期对向日葵遮光，才能使成熟期提前。

向日葵是异株异花授粉作物。自株受粉虽可结实，但结实率很低。主要依靠昆虫（一部分借助风力）传粉。因此，搞

好养蜂接蜂工作，或者进行人工辅助授粉，可以提高向日葵产量。

第五节 向日葵栽培技术

一、轮作

合理的轮作可以平衡土壤中的养分，减轻病虫及杂草为害。

向日葵是需钾较多的作物，还需要一定数量的氮、磷及其它营养元素，长期连作常因肥分不足而遭致减产。

向日葵的病害较多，主要的有褐斑病、黑斑病、菌核病、霜霉病、枯萎病等。许多病害的病源菌在土壤中越冬，一些虫害也在地下越冬。如不轮作，病虫就容易蔓延。

列当是向日葵的主要寄生性杂草，发生后向日葵大幅度减产。它的种子在土壤中8~10年还保持生活力。因此，在列当发生的地区，宜实行10年以上的轮作。

我国大面积种植向日葵的年限较短，病虫害较轻，许多地方还未发现列当为害，向日葵的轮作周期还研究得很不够，目前一般采用3~4年轮作。

向日葵对前作要求不严格，可以种在许多作物之后，但以豆茬和麦茬较为理想。菌核病发生地区不宜用豆科作物做前作，因为豆科作物和向日葵都易感染此病。

向日葵对后作的影响国内还缺少研究。一般认为，向日葵根系强大，吸收力强，比较拔地，茬口较瘦。但向日葵是中耕作物，田间杂草较少，且有压碱作用，对后作有利。

二、整地施肥

向日葵植株高大，根系发达，需水肥较多，要求疏松、深厚、肥沃的土壤，才能健壮生长。

目前种向日葵的地，大多是荒地、盐碱地或低产田，一般土质不好，必须精细整地，改善土壤的通气、透水性，接纳雨水，熟化土壤。耕翻后进行耙耩平整，力求做到地平土绵。对于零星单窝种植的向日葵，也应及时挖窝、松土、除草。对于地埂点种的，应在秋季翻埂松土，除去杂草，挖掉草根，打碎土块、搞好保墒，把死埂变成活埂。对于盐碱较重的地块，除应把土地整好外，最好在播种前扒窝换土，以减少缺苗。

早春解冻时进行顶凌耙地，使土壤表面疏松，切断毛细管，减少蒸发，保住土中水分，在盐碱地还有防止返碱的作用。

向日葵是需肥较多的作物，一般又种在瘠薄的土地上，需要施入较多的肥料，才能提高产量。不能因为向日葵耐瘠薄就少施肥或不施肥。

基肥以有机肥料为主，成分比较完全，肥效持久，还可以提高土壤有机质含量。甘肃多数土壤缺磷，而磷素在向日葵生长发育中起着重要的作用，因此在基肥中需要加施一些过磷酸钙。基肥的数量根据土壤肥力和肥料质量等情况确定。一般每亩施腐熟农家肥料5,000斤左右，过磷酸钙50斤左右。在播种前整地时施入。零星点种的，播种前将基肥集中施入穴中，翻捣均匀，等待播种。

追肥多用硝酸铵、尿素、氯化钾等化学肥料，也可用腐熟的人粪尿、草木灰等。向日葵现蕾至开花是旺盛生长阶段，这时营养生长和生殖生长同时进行，需肥量多，追肥应在这一时期以前进行，一般以6~7对叶时追肥的效果较

好。追肥数量根据土地肥瘦，基肥多少，向日葵长势等情况而定，一般每亩追硝酸铵20~30斤。这次追肥能促进花盘发育，使粒大粒饱而增产。对于未施基肥或肥力较差的地块，可进行两次追肥。第一次结合中耕进行，每亩施硝酸铵20斤左右。第二次在现蕾期，每亩追硝酸铵15~20斤。化肥应深施，以免肥分损失。

三、播种

播种前需作好种子准备工作。要采用优良品种。将种子中的小粒、秕粒、坏粒及病粒清除，同时除去草籽及杂质。选好的种子要作发芽试验，得出发芽率，以便正确确定播种量。发芽率在98%以上的种子，可每穴播一粒，出苗后不用间苗、定苗，以节省用工。如果发芽率不高，就应加大播种量，以免造成缺苗。

在盐碱地上种植向日葵，可将种子浸种或催芽后播种，可提前出苗，缩短种子接触土壤盐碱的时间，减轻受害程度。夏播复种的向日葵，为使提早出苗，提早成熟，避免受早霜为害而减产，也应浸种或催芽后播种。浸种方法：用20℃左右的水，在18~20℃的室温下，油用种浸8~10小时，食用种浸10~12小时，浸种时间不能过长，否则发芽率降低。催芽方法：用45~50℃的温水浸种3~4小时，捞出摊开放在18~22℃的室内，上面盖浸湿的麻袋，约经一昼夜便露出白尖，即可播种。

播种期根据品种生育期，当地生长季节长短和病虫害发生等情况而定。当土壤表层5厘米温度稳定在8~10℃时即可播种。播种早，土温低，播种至出苗需时较长；播种迟，土温高，播种至出苗间隔时间短。一般多在4月份播种，最迟

260
152
211
318
1
1979
5

3 ~ 4

90%

15~25

1

3

2

,

4

2 ~ 3

浅

2

年，辽宁省农科院以派列多维克（先进工作者）为材料，于现蕾和开花期进行打叶试验，结果如表19。

表19 向日葵蕾期、花期打叶对产量的影响

处 理	株高(厘米)		茎粗(厘米)		花盘直径(厘米)	单株产量(克)	为对照(%)	
	处理时	收获时	处理时	收获时				
蕾期	打下部10片叶	80.6	226	2.2	3.1	23.8	48	98.0
	打中部10片叶	85.3	216	2.2	2.7	23.2	44	89.8
	打上部10片叶	89.3	192	2.5	3.0	21.3	25	51.0
花期	打下部10片叶	217.3	229	3.4	3.1	23.9	54	110.2
	打中部10片叶	223.8	236	3.5	3.9	22.8	44	89.8
	打上部10片叶	223.3	230	3.0	2.7	17.6	21	42.9
不打叶(CK)		79.8	218	2.4	3.3	25.5	49	100.0

试验结果说明，无论现蕾期或开花期打掉向日葵中、上部叶片都会导致减产，尤以打掉上部叶片为甚。花期打掉下部叶片比对照增产10.2%，其原因是试验小区植株密度大，下部叶片感病，打掉底叶后，通风透光条件得到改善，病害得到了控制。因此，在正常情况下，向日葵不能打叶，只有在密度过大或叶片感病时，才可适当打掉一些下部叶片。

(四) 授粉

向日葵是异花授粉作物，在自然情况下主要是靠蜜蜂等昆虫传粉结实。若蜂源不足或没有蜜蜂采蜜传粉，就应实行人工辅助授粉，以提高结实率。

简便的人工辅助授粉方法是用木棍捆上一个大棉花球，

在开花期用棉花球触摩花盘，逐个进行，即可起到人工辅助授粉的作用。也可以用花盘接触的方法帮助授粉，即在开花期间将两个邻近的花盘互相接触摩擦就可以起到授粉作用。此法效果较差，还要防止损伤花柱，造成秕粒。

人工辅助授粉每隔 2~3 天进行一次，共进行 2~3 次，在早晨露水干后开始，11 时左右结束。过早露水未干，花粉易粘结成团，影响受粉效果。到了中午，温度升高，花粉生活力减弱。

大面积栽培向日葵人工辅助授粉比较费工，最好的办法是搞好养蜂、接蜂工作。一般每 5 亩向日葵配蜂一箱，放置在离向日葵 120 米以内的地方，既可以使向日葵授粉良好而增产，又可以收获相当可观数量的蜂蜜，一举两得。

六、收获

向日葵收获的时期一定要掌握好，过早过晚均不相宜。收获过早，种子还未充分成熟，千粒重低，皮壳率高，含油率不高；收获过迟，种子过分干燥，易掉粒，且易受雀鸟啄食，遇雨花盘籽粒易发霉腐烂，对产量都有影响。

当向日葵花盘背面变黄，籽粒变硬，植株茎秆变黄、叶片大部分干枯，舌状花脱落时收获比较适宜。

收获时要作好选种留种工作。选择具有本品种特征特性，花盘大，籽粒饱满，健壮无病植株的花盘，去掉花盘外缘和盘心的种子，留下二者之间部分的种子，单独脱粒，单晒单藏留种。

脱粒后的向日葵种子，要充分晒干扬净，去掉碎花盘等夹杂物，使种子水分降低到 12% 以下，方可贮藏，否则容易发霉变质。

附录 1 胡麻试验观察记载项目及标准

(一) 生长期调查记载

1. 物候期：

(1) 播种期：记录播种的日期，以月、日表示。

(2) 出苗期：

①始期：全区有 10% 的幼苗出土。

盛期：全区有 50% 的幼苗出土。

③出苗日数：播种期次日至出苗盛期的日数。

(3) 枞形期：胡麻苗生长至 5 厘米高度的时期，以月、日表示。

(4) 现蕾期：全区 50% 植株出现花蕾的日期。

(5) 开花期：

始期：全区 10% 植株主茎顶端第一朵花开放。

终花期：全区 90% 植株停止开花。

开花日数：开花始期至终期的天数。

(6) 成熟期：

绿熟期：全区植株茎下部变黄，三分之一蒴果成熟，二分之一叶片脱落。

成熟期：全区 75% 植株上部蒴果开始变褐，叶片凋萎，种子呈固有色泽，并与蒴果隔膜分离，摇动植株沙沙作响。

(7) 收获期：记录收获的日期。

(8) 全生育期：从出苗至成熟的天数。

2. 植物学特征：

(1) 幼苗颜色：分深绿、绿、浅绿三种。

(2) 叶片长度：主茎第一分枝以下 10 厘米内的叶片平均长度。

- (3) 叶片宽度：主茎第一分枝以下10厘米内叶片平均宽度。
- (4) 叶片密度：主茎第一分枝以下10厘米长度内着生叶片数。
- (5) 株高：自子叶痕量至最高蒴果顶端。
- (6) 茎粗：主茎第一分枝以下10厘米处的直径。
- (7) 分茎数：成熟期取样检查，以其平均数表示。
- (8) 花颜色：分蓝、白、蓝紫等色。

3.生物学特性：

- (1) 出苗率：

$$\text{出苗率} = \frac{\text{已出苗数}}{\text{播种粒数}} \times 100\%$$

- (2) 生长速度：根据试验需要，固定样段选10株以上，定期测量株高。

- (3) 抗旱性：目测法测定，以强、中、弱表示。
- (4) 蜡粉：以有或无表示
- (5) 抗霜冻能力：受霜冻后检查受害率。
- (6) 抗倒伏性：倒伏面积以百分率表示。
- (7) 倒伏程度：

- 0 —— 不倒伏；
- 1 —— 不超过15.的倒伏；
- 2 —— 不超过45.的倒伏；
- 3 —— 超过45.的倒伏。

- (8) 病虫害危害率：病害按病的不同种类调查发病率，虫害按虫害的不同种类调查受害率。

- (9) 成活率：

$$\text{成活率} = \frac{\text{收获时植株数（每米或平方米）}}{\text{出苗后植株数}} \times 100\%$$

(二)室内鉴定

1.植株：

- (1) 植株鲜重：取10株测定，以克表示。

- (2) 植株干重：取10株测定，以克表示。
- (3) 工艺长度：子叶痕至主茎第一分枝点长度。
- (4) 分枝数：样品主茎的总分枝数除以样品总株数。

2. 蒴果：

- (1) 蒴果数：全株结果总数。
- (2) 着粒数：在植株花序的上、中、下三部，取其蒴果 30~50 个，数每个着粒数，求其平均数。
- (3) 蒴果大小：在植株花序的上、中、下三部，取其果 10~20 个量蒴果横断面直径，求其平均数，以毫米表示。

3. 种子：

- (1) 产量：小区实际产量以克（或斤）表示，折合亩产量以斤表示。
- (2) 单株生产力：取20~50株脱粒，计算平均产量，以克表示。
- (3) 千粒重：用正常湿度的纯净种子测定，每一处理或品种至少重复三次，再算平均数，以克表示。
- (4) 颜色：分褐、棕、黄、白等色。
- (5) 含油率：以干燥、纯净种子测其含油量，以百分数表示。
- (6) 秕粒率：以 30个蒴果中的秕粒数计算。

$$\text{秕粒率} = \frac{\text{秕粒数}}{\text{30个蒴果数的总粒数}} \times 100\%$$

4. 原茎产量：

小区收获后之风干原茎重量，折合每亩产量。

附录 2 油菜试验观察记载项目及标准

1. 物候期：

- (1) 播种期：实际播种日期（以月、日表示，下同）。
- (2) 出苗期：以全区 75% 的幼苗出土，子叶平展为标准。

(3) 现蕾期 :以全区 75%植株揭开 2~3 片心叶可见花蕾 (白菜型小油菜可直接见到花蕾) 为标准。

(4) 抽苔期 :以全区 75%植株主茎伸长, 主茎顶端离子叶节 10 厘米为标准, 春油菜以 5 厘米为标准。

(5) 初花期 :全区 25% 植株开花的日期。

(6) 盛花期 :全区 75% 以上花序开花的日期。

(7) 终花期 :全区 75% 以上花序停止开花的日期。

(8) 成熟期 :全区 75% 以上角果变为黄色 (或主轴中段角果内种子开始变色) 的日期。

(9) 收获期 :实际收获日期。

(10) 生育期 :从出苗到成熟的天数。

2. 植物学特征 :

(1) 幼茎色泽 :指第一片真叶出现时子叶下轴的色泽, 分绿、微紫和紫色三种。

(2) 心叶色泽 :指 3~4 片真叶时尚未展开之心叶的色泽, 分绿色、紫色等。

(3) 幼苗叶片伸展状态 :分匍匐型 (叶片与地面呈 30° 以下夹角)、半直立型 (叶片与地面呈 30~60° 夹角) 和直立型 (叶片与地面呈 60° 以上夹角)。

(4) 叶型 :分椭圆形、长椭圆形, 倒卵形, 长卵圆形、披针形和花叶型 (形如鸡脚, 有不规则的深缺刻) 等。

(5) 叶缘 :分全缘、波状、锯齿等。

(6) 蜡粉 :分有无及多少。

(7) 叶柄 :分长、短、无三种。

(8) 苔茎叶着生状态 :分抱茎、半抱茎、不抱茎三种。

(9) 分枝习性 :指第一次分枝在茎秆上分布的状况, 分上生分枝、匀生分枝和下生分枝三种。

(10) 花色 :分金黄、黄、淡黄、黄白色等。

(11) 角果着生状态：指果身与果轴所成的角度，分直生、斜生、平生、垂生等。

3 苗势考察：

一般可在苗期、越冬期、初花期各考查一次，考查时在小区内取有代表性的植株 10~20 株进行考查。

(1) 绿叶数：主茎上已展开的绿色叶片总数。

(2) 根颈粗：指子叶节到生侧根之间的一段，测其直径。

(3) 单株鲜重：包括地上部和地下部，亦可将根、根颈、叶、茎等分别测定。

(4) 单株干重：烘干到恒重时的重量。

4，抗性调查：

(1) 抗寒性（冻害）：在融雪或严重霜冻后 3~5 天调查，每小区取有代表性的 2~3 段（有 30~50 株），观察幼苗受冻情况。

冻害植株百分率：即发生冻害的植株占调查植株总数的百分数。

冻害指数：对调查植株逐株确定其冻害程度。冻害程度分

0、I、II、III、IV 级，各级标准如下：

0 级：植株正常，未表现冻害。

I 级：仅个别大叶受害，受害叶子局部萎缩或枯焦。

II 级：有半数叶片受害，受害叶子局部或大部萎缩、枯焦，但心叶正常。

III 级：全部大叶受害，受害叶子局部或大部萎缩、枯焦、心叶正常或心叶微受冻害，植株尚能恢复生长。

IV 级：全部大叶与心叶均受害，趋向死亡。

$$\text{冻害指数} = \frac{1 \times S_1 + 2 \times S_2 + 3 \times S_3 + 4 \times S_4}{\text{调查总株数} \times 4} \times 100$$

$S_1 S_2 S_3 S_4$ 分别为 I 到 IV 级冻害株数

(2) 耐旱性与耐湿性：在出现干旱、雨涝情况下调查，分别以强、中、弱表示。

(3) 倒伏：在成熟前调查，主茎下部与地面角度在 80° 以上者为“直”， $80\sim 45$ 。者为“斜”，小于 45° 者为“倒”。调查时注明倒伏日期与原因。

5. 室内考种：

(1) 株高：从子叶节至全株最高部分的长度，以厘米表示。

(2) 一次有效分枝数：指从主茎出生的凡具有一个以上有效角果的分枝数。

(3) 二次有效分枝数：指从一次分枝出生的凡具有一个以上有效角果的分枝数。

(4) 有效分枝高度：从子叶节至最下一个有效分枝的高度，以厘米表示。

(5) 主轴有效长度：指主轴最下一个至最上一个有效角果之间的长度，以厘米表示。

(6) 主轴有效角果数：主轴上凡含有一粒以上饱满种子的角果数。

(7) 全株有效角果数：包括主轴与各分枝的有效角果数。

(8) 着果密度：

$$\text{着果密度} = \frac{\text{主轴有效角果数 (个)}}{\text{主轴有效长度 (厘米)}}$$

(9) 角果长度：即果身的长度（不包括果柄和果喙）。

(10) 每角粒数：在典型植株主轴和上、中、下分枝上各取10个角果，共40个角果脱粒计数后，求其平均数。

(11) 种子颜色：指成熟种子种皮的颜色，分淡黄、黄、红褐、棕、黑、褐、灰、杂色等。

(12) 种子形状：分圆形、扁圆形和不规则形等。

(13) 千粒重：用晒干扬净的种子，随机取三个1,000粒分别称重，求其平均数，以克表示。

(14) 含油量：粗脂肪与种子干重的百分率。

(15) 单株生产力：随机取典型植株5株，取其风干种子的平均

重量，以克表示。

6. 产量

- (1) 小区实产：晒干扬净后称重，分小区进行。
- (2) 亩产：由小区产量折合成每亩斤数。

附录 3 向日葵试验观察记载项目及标准

1. 播种期：指播种当日，以月、日表示。
2. 出苗期：全区出苗穴数已达70%以上的日期。
3. 幼苗茎色：分红色、紫色、紫红色和绿色等。
4. 现蕾期：全区有70%以上的植株顶端形成直径约1厘米左右花蕾的日期。
 5. 开花期：全区有70%以上的植株舌状花已经开放的日期。
 6. 成熟期：全区90%以上的植株花盘上舌状花全部干枯，茎秆、叶片、花盘背面变黄，籽粒充实，外壳坚硬呈现固有色泽的日期。
 7. 生育日数：从出苗到成熟的天数。
 8. 分枝情况：分多、中、少、无。
 - 多：全区50%以上的植株有分枝；
 - 中：全区20~50%的植株有分枝；
 - 少：全区20%以下的植株有分枝；
 - 无：全区植株不出现分枝。
 9. 株高：在生育后期植株高度停止生长后小区内选10株生育正常的植株，测定其由地面至花盘下部的高度，求平均数，以厘米表示。
 10. 叶片数：在现蕾后期选择10株调查叶片数，求平均数。
 11. 茎粗：在生育后期选择正常生长的5株测定其中部茎秆的直径，求平均数，以厘米表示。
 12. 花盘直径：在生育后期选择10株有代表性的花盘，量其直径，求平均数，以厘米表示。

13.花盘形状：分凸、凹、平三种，在生育后期调查。

14.花盘倾斜度：根据花盘倾斜程度分为 0、1、2、3、4、5 六级。

0 级：花盘与主茎成 90°角。

1 级：花盘与主茎成 45°角。

2 级：花盘与主茎平行。

3 级：植株顶端少弯曲，花盘与主茎约成 120°角。

4 级：植株顶端弯曲，花盘与主茎成 90°角。

5 级：植株顶部大弯曲，花盘下垂与主茎成 90°角。

15.倒伏：根据倒伏株数计算倒伏所占百分数，注明倒伏日期。

16.茎折：根据茎折株数计算茎折所占百分数。

17.病害情况：记载发病时间、病害种类、发病轻重，以轻、中、重表示。

18.花盘：收获前每小区选有代表的 5~10个花盘，测定以下各项。

(1) 花盘子实重：将花盘分别脱粒后，称其子实重量求其平均数，以克表示，同时计算花盘子实数及空壳率。

$$\text{空壳率} = \frac{\text{空壳数}}{\text{子实总数}} \times 100\%$$

(2) 粒色：根据种皮颜色及花纹记载。

(3) 粒大小：分大、中、小。

大：子实长 1.5 厘米以上；

中：子实长 1~1.5 厘米；

小：子实长 1 厘米以下。

(4) 皮壳率：

$$\text{皮壳率} = \frac{\text{子实重} - \text{子仁重}}{\text{子实总重量}} \times 100\%$$

(5) 百粒重：取 100 粒种子称重，重复 3 次，求其平均数，以克表示。

(6) 子实含油率：

$$\text{子实含油率} = \text{子仁含油率} \times \text{子仁率}$$

19. 小区实收产量：小区脱粒后的子实际称量，以斤表示，换算为斤/亩。

20. 单位面积产油量：

$$\text{单位面积产油量} = \text{单位面积子实产量} \times \text{子实含油率}。$$

〔注〕以上记载项目可按照育种、栽培等不同试验目的，选择应用。如有特殊要求，则应另拟记载项目和标准。

前 言

近年来，我国油料生产发展很快，栽培面积逐渐扩大，总产不断提高，食油购销情况好转，城市居民的食油供应，食品行业用油和农民的自留油增多。但是，目前我国人民的食油水平还比较低，与先进国家相比还有较大的差距，油料生产还需进一步发展。

农村实行生产责任制以后，农民群众纷纷要求学习农业科学技术知识，实行科学种田。为了适应这种新形势，推动油料生产的进一步发展。编者搜集整理了甘肃油料科研、生产方面的材料，查阅了国内外有关资料，编写了这本小册子。

甘肃油料作物有胡麻、油菜、向日葵、荏籽、小麻籽、芸芥、红花等数种。本书只写了油料作物概述和目前栽培面积较大的胡麻、油菜、向日葵三种作物。每种作物介绍了经济意义、生产概况、植物学特征、生物学特性、栽培技术等内容，可供农村知识青年、基层干部、农民及农技人员参考。

在编写中，得到甘肃省农业厅领导的大力支持，并经研究员张作良，高级农艺师吴锡福、王宝善，农艺师黄培荣、周竟成等同志审阅，提出了宝贵的修改意见，深表感谢。

编者知识浅薄，生产实践经验不足，加之时间仓促，资料搜集不够全面，书中难免存在缺点错误，敬请读者批评指正。

编 者

1984年5月