

国外 向日葵栽培资料

GUOWAI
XIANGRIKUI ZAIPEI ZILIAO

辽宁省农业局粮油处
辽宁省农业科学院机耕栽培所
辽宁省农业科学院科技情报所

1980·5

国外向日葵栽培资料

杨庆昌 王德身 李庆文

编 译

辽宁省农业局粮油处

辽宁省农业科学院机耕栽培所

辽宁省农业科学院科技情报所

1980年5月

编 者 的 话

油料生产是农业生产的重要组成部分。随着工农业的发展，人民生活水平的提高，对植物油的需求越来越多。为了加快我省植物油的生产，在积极提高大豆、花生单位面积产量的同时，近几年来通过向日葵引种试验和大规模生产示范，进一步证明向日葵具有抗旱、耐盐碱、耐瘠薄及适应性强的特点。用途很广，经济价值很高。在辽西北边沿风砂区种植向日葵和麦产区下茬复种向日葵油脂产量高，油味清香，很受群众欢迎。发展向日葵不仅为国家增加了油源，而且也是农村尽快富起来的重要途径。

目前，我省向日葵由过去零星种植一跃成为重要油料作物之一。由于向日葵种植面积迅速扩大，又缺少大面积丰产技术经验，全省各地普遍要求科研机构、技术推广部门提供一些技术资料。为满足科技人员、领导干部和广大群众的迫切要求，我们从世界上种植向日葵有经验的国家科技资料中，编译一部分有关向日葵耕作栽培技术资料，供做参考。但要说明一点，这些资料不能完全适合我省情况，因之，不能把这些资料做为我省科学种田的定论。由于我们编译水平有限，难免有不当之处，请读者批评指正。

本文蒙董德风同志审阅，深表感谢。

编 译 者

辽宁省农业科学院
1980年5月

国外向日葵栽培资料

目 录

编者的话

一、向日葵的起源与发展	(1)
二、向日葵的用途与价值	(3)
(一) 向日葵是巨大的植物油源	(3)
(二) 向日葵油的食用价值	(3)
(三) 向日葵油的工业价值	(4)
(四) 向日葵付产品及加工品的用途	(4)
1、油渣饼	(4)
2、花盘	(4)
3、茎秆与皮壳	(5)
4、向日葵花	(5)
5、食用葵花籽	(5)
6、向日葵脱脂粉	(5)
三、向日葵在世界上的发展、分布与产量	(6)
(一) 向日葵在世界上的发展与分布	(6)
(二) 人口与食用油的增长	(9)
(三) 向日葵油在世界植物油中的地位	(9)
四、向日葵的生物学特性	(10)
(一) 向日葵的分类	(10)
(二) 向日葵的生长发育	(10)
1、根系和地上器官的发育	(11)
2、叶与茎	(12)
3、花器构造与开花习性	(12)
4、油分的形成生理	(14)
(三) 向日葵与环境条件的关系	(15)
1、与温度的关系	(15)
2、与水分的关系	(17)
3、与光的关系	(18)

4、与土壤的关系	(19)
5、生育期与生产率	(20)
(四) 栽培条件对子实含油率的影响	(22)
1、气温、水分对含油率的影响	(22)
2、施肥对含油率的影响	(24)
3、播期对含油率的影响	(25)
(五) 营养面积与密度	(25)
1、适宜的营养面积	(25)
2、密度与雨量的关系	(27)
3、大垄比小垄好	(27)
(1) 4、密度与肥效的关系	(28)
(2) 5、密度与土壤水分的关系	(28)
五、向日葵的栽培技术	(29)
(1) (一) 向日葵的轮作	(29)
(2) 1、轮作意义与轮作周期	(29)
(3) 2、向日葵在轮作中的地位	(30)
(4) (二) 施肥	(33)
(5) 1、向日葵植株需要的营养物质	(33)
(6) 2、基肥	(36)
(7) 3、播前施肥	(39)
(8) 4、追肥	(41)
(9) (三) 灌溉	(41)
(10) (四) 田间管理	(45)
(11) 1、间苗和除草	(45)
(12) 2、播前耙地	(46)
(13) 3、行间中耕	(46)
(14) 4、化学除草	(50)
(15) (五) 蜜蜂授粉和人工辅助授粉	(51)
(16) (六) 收获	(52)
(17) (七) 病虫害防治	(55)
(18) (八) 向日葵列当	(60)
(19) 参考文献	(61)
(20)	
(21)	
(22)	
(23)	
(24)	
(25)	
(26)	
(27)	
(28)	
(29)	
(30)	
(31)	
(32)	
(33)	
(34)	
(35)	
(36)	
(37)	
(38)	
(39)	
(40)	
(41)	
(42)	
(43)	
(44)	
(45)	
(46)	
(47)	
(48)	
(49)	
(50)	
(51)	
(52)	
(53)	
(54)	
(55)	
(56)	
(57)	
(58)	
(59)	
(60)	
(61)	
(62)	
(63)	
(64)	
(65)	
(66)	
(67)	
(68)	
(69)	
(70)	
(71)	
(72)	
(73)	
(74)	
(75)	
(76)	
(77)	
(78)	
(79)	
(80)	
(81)	
(82)	
(83)	
(84)	
(85)	
(86)	
(87)	
(88)	
(89)	
(90)	
(91)	
(92)	
(93)	
(94)	
(95)	
(96)	
(97)	
(98)	
(99)	
(100)	

一、向日葵的起源与发展

向日葵的学名是：*Helianthus annuus*。菊科向日葵属。

向日葵起源于美洲的秘鲁或墨西哥。在这里生长过的向日葵属的野生种，可能是现代向日葵的祖先。

海泽尔(Heiser, 1955)根据古生物学及文献资料分析得出结论，认为首先在北美的温和地带向日葵成为栽培作物。野生向日葵 *H. annuus* SSP. *Lenticularis* 早在史前时期就被北美北部和东部地区的印第安人作为食用、药用和染料植物。后来向日葵成为杂草 (*H. annuus* SSP. *annuus*) 传播到北美的中部和东部地区。在哥伦布以前的时期，向日葵在原产地就被列为栽培作物。卡鲁姆 (Kalm, 1970)，皮切林 (Pihering, 1978)，哥莱 (Gray, 1884)，沙温得斯 (Saunders, 1920) 都认为：北美西南部和较北部地区直至加拿大南部地区的居民，自古就用向日葵的种子作食物和榨油。按照海泽尔的假说，由于选择的结果，远在发现新大陆以前，看来 SSP. *annuus* 就变成了美国中部地区的栽培向日葵 *H. annuus macro-annuus*。有关向日葵的记载是开始于十六世纪末到十七世纪初，当时向日葵被用来制粉、榨油。在墨西哥随玉米之后，向日葵在十六世纪就开始栽培了。十六世纪初，向日葵由西班牙人引入欧洲，于1510年最初传播种在西班牙的马德里植物园，并逐渐传播到其它国家，这时向日葵作为花卉植物。在西欧看到的半栽培向日葵类型，不同于野生种，它分枝少，落

粒轻，花盘大，籽粒大。想必是这些经过印第安人栽培选择过的向日葵群体的后代，先由西班牙人而后由法国人和美国人带入欧洲。

在1599年道道涅乌斯第一次论述了向日葵。在1597年格拉德的文章插图中，向日葵被描绘成为不分枝、茎秆粗、花盘特别大的植物。在植物学性状方面，无论是植株高度还是叶片数量和现代品种完全相同。当时作为新的观赏植物在欧洲得到了广泛地传播。向日葵在一个很长的时间内被当作观赏和药用植物进行栽培。

1716年，英国人伯尼阳获得了伦敦专利局的“向日葵油提取法”专利证书，认为他是第一个从向日葵子实中提取油的发明者。

在彼得大帝一世统治时期，向日葵从荷兰被带到俄国，从1830年开始向日葵迅速发展。1840年以后，才正式作为油料作物大面积种植。

由于向日葵在俄国的发展，而促进了它的进一步进化。十八世纪后半期称为“俄罗斯毛象”和“俄罗斯巨人”的向日葵品种被引入美国，据推测，现在美国栽培的向日葵品种大多数来自欧洲。

十九世纪中叶向日葵作为油料作物，开始发挥出越来越大的作用。随着牛奶畜牧业的集约化，向日葵也开始用于青贮，但时间较晚，当代栽培的向日葵与它的野生祖先有很大差别，其进化过程的决定因素是在自然条件和人工栽培条件下形成的。

向日葵类型多样，並异花授粉。在原产地的美洲的野生向日葵不仅在本种内进行异株交配，而且还可能同其它种，主要和具有34个染色体的一年生种进行杂交。一些由 *H. annuus* × *H. clevelandii*, *H. annuus* × *H. argophyllus* 杂交起源的阿根廷品种，表明它们杂交的相对亲合性。但类似组合的变异性也只是进化因素之一。这不一定能够导致形成独盘、粒大的栽培类型。

在向日葵的演化过程中，像突变、隔离和选择这样一些因素起着很大作用。在北美洲，野生向日葵(杂草)群体中发生的突变而慢慢积累，被保存下来，成为种的内部的异源型。向日葵 *H. annuus* 由美洲移到欧洲，可能加速了突变过程。在突变

不断积累的条件下，任何隔离都会促进遗传变异的出现，由于只有少数种传入欧洲，所以地理上的隔离对向日葵也具有重要意义，在持续突变过程中，向日葵的各个类型不断地隔离，是栽培向日葵种内分化的原因之一。在这方面，以后进行的人工定向选择，使向日葵成为大田油料作物或观赏植物，它的内在遗传力很快导致了向日葵的外形根本改变，从而出现了大田栽培向日葵和观赏向日葵的不同类型。

进化使栽培向日葵的性状产生变异(表1)：分枝性和落粒性的消失，花盘增大，生育期缩短，皮壳变薄而坚实，子实含油率提高，在多数情况下油的脂肪酸成份改变，而同时却在一定程度上丧失了对某些不利因素的抗性(干旱、病害等)。

表1 向日葵几个性状的进化

性状	野生种	观赏种	栽培种
花盘直径(厘米)	1.4—5	3.5—12	9—40
叶片长度(厘米)	8—25	10—30	15—50
瘦果长度(毫米)	3—6	5—9	7—25
皮壳率(%)	32—51	38—51	15—55
子实含油率(%)	40—54	41—58	40—69

俄国19世纪末就采用群体选择法培育新品种的选育工作。科学育种开始于1912年。在库班克鲁格里克研究所制定了品种发展计划，同时也于萨拉托夫和哈里科夫研究所开始进行。並培育出第一个具有价值的向日葵品种萨拉托夫196，用于大面积生产。

十月革命以后，苏联在克斯诺达尔建立了一个大型向日葵育种研究中心，即全苏油料所(ВНИМК)。В.С.普斯陶沃依特创造了单株选择和建立留种田的育种

方法。使向日葵的子实含油率从36%提高到52%，並能抗列当、锈病和向日葵螟。苏联育成的高油品种派列多维克，夫尼姆克8931，代替，夫尼姆克8883等已推广到世界各地。

1960年前后，世界各国建立了许多向日葵研究单位，培育出许多优良品种，世界向日葵播种面积不断扩大，单产不断提高。正以空前所没有的发展速度向前发展。

二、向日葵的用途与价值

向日葵近几十年来所以能得到迅速发展是因为向日葵具有广泛的用途和很高的经济价值。近20年来，美国向日葵播种面积增加了30多倍，澳大利亚160多倍，加拿大6倍多，土耳其3倍多，其它各国

仍有大幅度增长的趋势。

随着人口的迅速增长和生活的提高，对植物油的需要量大幅度增加。据统计一些国家每人每年平均植物油的销量为：

表2 各国每人每年植物油的销量

比利时	30公斤	西 德	27公斤	南非	6公斤
丹 麦	28公斤	意 大 利	21公斤	巴 西	6公斤
美 国	24公斤	澳大利 亚	25公斤	印 度	3公斤
英 国	23公斤	南斯拉夫	16公斤		

(一) 向日葵是巨大的植物油源

向日葵子实含油率低者为28—30%，高者达50%以上。近年来由于育种工作者的努力，油用向日葵子实含油率不断提高，优良油用品种子实含油率已达到52—54%，在较高的栽培条件下可达57—58%，据报导，苏联已选育出子实含油率高达60%的材料。

榨油率即是种子的出油率，指的是子实经过加工后实际榨出的油脂占种子重量的百分数。榨油率不单纯决定于子实含油率的多少，在一定程度上决定于榨油的方

法。

(二) 向日葵油的食用价值

向日葵是半干性油。油质澄清透明，油味清香，是很好的食用油。为苏联和东欧的主要食用油。在苏联向日葵油占食用植物油的75%。在欧洲认为向日葵油的质量比当地传统食用的橄榄油都好，可作凉菜和冷餐的调味油。还可以制造人造黄油、乳酪等。向日葵油烟点高，加工时稳定，适于炒菜和油炸食品之用。

向日葵油的食用价值主要取决于油中所含脂肪酸的成份和含量(表3)。

表3 几种主要油料作物的脂肪酸含量及碘值

作物名称	各种脂肪酸含量(%)				碘 值
	亚油酸	油 酸	软质酸	芥 酸	
向 日 葵	59	34	4	08.0	124—135
大 豆	52	34	7	09.11	125—140
花 生	22	61	6		84—100
油 菜	15	32		50	94—106
橄 榄	15				
玉 米	50				

近代医学证明，不饱和脂肪酸有助于身体发育和生理调节，亚油酸有降低血液中胆固醇的作用。有医疗效果，有益于健康。

油料作物，特别是向日葵很容易受环境条件的影响而使其油脂成份发生变化。例如在温暖地区产的向日葵油含油酸65%，亚油酸20%；而在寒冷地区产的向日葵油含油酸15%，亚油酸70%。甚至同一地区，不同年份所产的向日葵油成份也不完全一致。因此，不同资料上所记载的数据就很不一致。

表4 向日葵油的理化性质

	比重	皂化值	碘值	折射率	凝固点
向日葵油	0.922—0.926	188—192	120—140	1.4663— 1.4683	-18.5°— -16°C

(四) 向日葵产品及加工品的用途

1、油渣饼
向日葵种子榨油后剩下的油渣饼仍含有丰富的营养，油渣饼含蛋白质约30—36%，脂肪8—11%，糖分19—22%，天然纤维素15—17%，木质素6.5—7.5%。因此，向日葵油渣饼是生产酱油、味精、干酪素、糕点的原料。当然更是牲畜的精料。

表5 花盘与其它饲料养分比较表(风干物%)

饲料种类	粗蛋白质(%)	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
苜宿干草	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

花盘营养如此丰富，所以它喂猪长的快，由于灰分(含有大量的钙)含量比大麦、燕麦多2倍，所以最适于喂饲需钙多的仔猪和怀孕母猪，作育肥猪的饲料也有

向日葵油还有耐贮存的优点，长期保存不坏。据测定，大豆油贮藏一个月就发生变化，而向日葵油一年内无任何变化。

(三) 向日葵油的工业价值

据记载用于涂饰油料时具有不翻黄的优点；制革工业用向日葵油制革，可使皮革坚韧、柔软而光亮，还可以制造硬化油脂、油漆、人造奶油、印刷油、肥皂等。

向日葵油的理化性质决定了它的工业价值。当然这些理化性质又取决于其脂肪酸的组成，所以向日葵油的理化性质也是受环境条件与气象因素所影响。

2、花盘

向日葵花盘作为养猪的好饲料已引起人们的注意，花盘营养丰富，含粗脂肪6.5—10.5%，粗蛋白的含量几乎与大麦、燕麦相等，达7—9%，含无氮浸出物(主要是淀粉)48.9%，高于苜蓿，与燕麦接近，还含果胶2.4—3%，可增加饲料的适口性。

利于长架子和发育快。特别是花盘含有果胶，增加粘性，与糠秕混合加热后而成的粥，使猪增加食欲。国外主要用花盘青贮，喂养牛、羊及家禽。苏联认为花盘的

饲料价值近似于精饲料。脱粒后花盘的重量约占花盘(未脱粒)总重量的60%，每公顷向日葵可以收400—600公斤花盘。其中含有25.6—38.4公斤可消化的蛋白质和350—500个饲料单位，青贮时更多。可见3—4公顷花盘的产量按饲料单位计，可以等于1公顷燕麦产量的价值。

花盘在脱粒后就可用来喂牛羊，但最好是制成饲料粉或青贮。每100公斤花盘

粉含有5.2—7.4公斤可消化蛋白质和80—90个饲料单位，等于80—90公斤燕麦，70—80公斤大麦，60—66公斤玉米谷类饲料。用花盘作青贮饲料，家畜爱吃，100公斤青贮饲料含有39个饲料单位。可见，花盘的饲料价值是很高的。

3、茎秆与皮壳

向日葵的茎秆和子实皮壳可作农村燃料，其灰分含钾很高，是很好的钾肥。

表6 各种植物灰分中钾、磷、钙含量比较

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

由于向日葵秆灰中含钾极高，有的国家专门收购向日葵秆灰，作为生产化学肥的原料。

向日葵的茎秆还是造纸工业的纸浆原料，和赛璐珞工业的原料，还能压制隔音板。花盘中的果胶是制药工业中的浸剂和乳剂的原料。新鲜花盘还能造酒，种子皮壳在国外是垫圈的材料，特别是大规模的养鸡养鸭场用它来垫圈。在工业上，种壳可以制造活性炭、染料、硫酸钾，以及提取糠醛等。

4、向日葵花

向日葵花是重要的蜜源，可以发展养蜂业。一般5亩地可养一箱蜂，产蜜60—70斤。同时蜜蜂帮助传粉，可提高结

实率而增加产量。

5、食用葵花籽

食用葵花子是很受人们欢迎的美味食品，它香酥可口，不受季节限制，还是欢渡节日的零食佳品，需量很大。

6、向日葵脱脂粉

把向日葵子去壳脱脂而制成粉，即是向日葵脱脂粉。它大约含55%的粗蛋白质(蛋白质含量约40%)，纤维素含量12%。白色，有甜味。脱脂向日葵粉为利用和生产浓缩蛋白质(Protein Concentrates)与离析蛋白质(Protein isolates)提供了必要条件。浓缩蛋白质是除去脱脂粉中水溶性的非蛋白质成份而制成的，故蛋白质含量增加到70%，这种浓缩蛋白

质中的氨基酸有着高的生物学活性，差不多与自然物质中氨基酸的生物学活性相等。

但是，在向日葵的皮壳里存积有胰脲酶抑制剂(根奈尔等1968)，在去皮的种仁

中含有氯酸(斯脱叶赛夫戴维克等1975)。这些都是有毒物质，它能破坏氨基酸或减低氨基酸的活力。

向日葵粉的营养价值高于大豆粉(表7)。

表7 大豆、向日葵粉生物测定指标

种 类	动物生长指数 (%)	粗粉利用率 (%)	遗留的剩余N (%)	动物血浆中游离氨基酸 (100mg/ml)	与正个物质相比的蛋白质的生物价值(%)
向日葵粉	102.46	26.40	31.30	45.71	78.45
大豆粉	100.00	23.42	29.10	39.71	74.65

南斯拉夫依力雅、德力克《供人类营养用的向日葵种子蛋白质的生产及其基本特性》

三、向日葵在世界上的发展、分布与产量

(一) 向日葵在世界上的发展与分布

向日葵的历史可分为三个阶段，1510年以前为野生植物，1510—1840年为观赏植物阶段；1840年以后为油料作物栽培阶段，特别1962年以后已成为世界性的大油料作物。

1840年以后，向日葵主要在苏联栽培，当时苏联向日葵的面积占全世界向日葵种植面积的70%，而现在只占50%。

进入60年代，由于向日葵油质量好，逐步被人们所认识，所以各国广泛栽培，而一跃成为主要油料作物。如美国过去只作为养鸟的饲料或观赏植物，很少大田栽培，60年代以后，北达科他州和明尼苏达州已是向日葵的主要产地。这两个州1964年向日葵面积为16000公顷，到1972年增加到24万公顷。全世界向日葵面积1946年为600万公顷，到1979年发展到

1300万公顷，增加116%。1948—1955年向日葵平均总产为386.3万吨，1972年为949.5万吨，增加1.9倍，主要是单位面积产量有了显著的提高。1972年单产较高的国家有意大利和奥地利为20公担/公顷(266.7斤/亩)；其次是南斯拉夫18.9公担/公顷(252.6斤/亩)；再次为保加利亚和法国，分别为17.3公担/公顷和16.3公担/公顷。

世界向日葵主产国是苏联，1972年播种面积约占世界播种面积的50%(45.0万公顷)，总产约占世界总产的50%(503.0万吨)强，但进入七十年代以来面积和单产均有下降，出口量减少，造成了世界市场上向日葵油的供求紧张。

目前各国都十分重视向日葵的发展，根据联合国1977年的统计资料，把各国向日葵发展情况介绍如下：

表8 世界各国向日葵生产情况

国名	面积 (千公顷)					总产量 (千公吨)					单产 (公担/公顷)					
	1950	1965	1971	1972	1973	1977	1965	1971	1972	1973	1977	1965	1971	1972	1973	1977
	世界合计	6082	7018	8504	8886	9643	152	7338	9724	9472	12209		10.46	11.43	10.66	12.66
亚洲																
孟加拉国																
缅甸																
伊朗																
伊拉克																
叙利亚																
土耳其																
非洲																
阿尔及利亚																
肯尼亚																
摩洛哥																
苏丹																
欧洲																
阿尔巴尼亚																
奥地利																
保加利亚																
捷克																
法国																

续表 8

国 名	面 积 (千公顷)						总 产 量 (千公吨)						单 产 (公担/公顷)			
	1965		1971		1977		1965		1971		1977		1965	1971	1977	
	1950	1965	1971	1972	1973	1977	1965	1971	1972	1973	1977	1965	1971	1972	1973	1977
希腊	278	115	108	108	105	141	4	152	134	154	160	9.08	11.00	11.00	10.00	15.00
匈牙利	3	2	9	9	10	30	4	14	19	20	59	9.96	12.82	12.35	14.67	11.35
罗马尼亚	496	452	548	554	514	514	504	791	850	875	807	17.34	19.41	19.71	20.00	19.93
西班牙	3	7	300	344	471	489	5	223	243	299	381	7.02	7.43	7.06	6.34	7.80
南斯拉夫	110	126	183	171	226	208	207	347	277	433	481	16.46	18.95	16.17	19.16	23.13
苏联	3589	4495	4394	4394	4800	4574	5068	5663	5048	7339	5870	11.27	12.59	11.49	15.29	12.83
美国	11	20	97	88	52	67	13	77	77	41	79	6.46	7.92	8.78	7.90	11.89
加拿大	4	19	159	291	330	889	19	185	287	350	1248	9.88	11.65	9.86	10.61	14.03
阿根廷	954	920	1313	1287	1338	1233	625	830	828	880	900	6.79	6.32	6.44	6.58	7.30
智利	50	33	15	15	12	10	39	20	20	13	15	11.57	13.31	13.47	11.31	14.82
乌拉圭	101	130	105	103	109	67	65	49	60	71	34	5.02	4.88	5.81	6.54	5.15
大洋洲	6085	1019	8201	8229	8012	125	2	59	148	102	74	6.55	7.80	5.00	4.22	5.94
澳大利亚		3	76	295	242	125	2	59	148	102	74	6.55	7.80	5.00	4.22	5.94

积 (千公顷)

总 产 量 (千公吨)

单 产 (公担/公顷)

吨

(公担/公顷)

(二) 人口与食用油的增长

据美国国际向日葵协会会长甘迪 (Dalton E Gandy) 估计, 仅以世界人口增长速度而论, 每年食用植物油的需要量要增加十亿磅 (中国和美国的人口增长未计算在内)。全世界按人口平均计算的食油 (动物油和植物油) 消费量大约每5年增加2磅。按此增长率计算, 全世界27亿人口 (不包括中国和美国) 每年就多消费11亿磅食油。以上两项合计, 每年增长的食油消费量即达21亿磅。

第二次世界大战前, 美国每人食油 (动物油和植物油) 消费量增长很少。战后, 每五年增长量每人也不到1磅。但在1965—1969年的五期间中, 每人食油消费量增加4磅。美国按人口平均的食油 (动、植物油) 消费量, 如按五年增加4磅计, 则每年增加食油3亿磅; 又因人口增加, 而另需食油1亿磅, 两者共计4亿磅。相当于每年种125万英亩的大豆, 或100万英亩的向日葵生产的油脂。目前, 美国平均每人食油 (动、植物油) 为52磅。随着人们生活水平的提高, 每人食油正在继续增加。

此外, 近10年来, 蛋白质膳食中含油脂的百分比正在下降, 1960年为86%, 1977年减少到72%。第二次世界大战后, 对大豆需要量增加, 正反应了这一情况。因为大豆作为一种蛋白质的食物来说, 其含油率较低。

从以上情况看美国将扩大向日葵面积, 以增加食用植物油的来源。美国农业部为适应国内外对植物油的需要, 正在考虑把大豆列为蛋白质食用作物, 而将向日葵

列入油料作物。

(三) 向日葵油在世界植物油中的地位

1960年向日葵油在世界植物油中名列第四, 位于大豆、花生、棉籽油之后, 同年向日葵油的总产量为166.5万吨。到1974年向日葵油的地位已上升到第二位, 总产量达455.5万吨, 占世界植物油总产量的18.5%。苏联是世界产向日葵油最多、也是消费最多的国家。

美国于1967年从苏联引入含油高的向日葵品种后, 才开始大面积种植。在此之前美国并没有把向日葵作为一种油料经济作物。此后, 向日葵种植面积发展很快, 每年均在百万英亩以上。1977年计划面积230万英亩, 1978年为300万英亩, 1979年为400万英亩, 1980年将达到600万英亩。

向日葵油在国际市场上价格较好, 在欧洲行销甚广, 很多国家都认为向日葵油比大豆油好。美国的油用葵花籽大部分出口, 而不在国内加工成油。

向日葵的主要出口国是苏联、罗马尼亚、保加利亚和匈牙利。1968年世界向日葵净出口 (折油) 111万吨。其中苏联82.7万吨, 占74.5% (最高记录); 1969年下降为76.5万吨; 以后又大幅度下降, 1972年仅有28万吨, 只相当于1968年的1/3左右。

向日葵油的主要进口国是西德、英国、意大利、伊朗、东德和埃及等国。1969年净进口89.6万吨 (折油), 其中西德15.9万吨, 英国9.8万吨, 日本3.1万吨。

四、向日葵的生物学特性

(一) 向日葵的分类

向日葵属于菊科(Compositae)向日葵属(Helianthus)。向日葵属是广泛而多态的。专家们对向日葵属的646个种进行了描述。

向日葵按生长期的长短分为：一年生向日葵和多年生向日葵。按自然分布，一年生种超过多年生种，但是多年生种的数量却远远多于一年生种。

按习惯分为：野生向日葵(Wild Sunflower)，观赏向日葵(Ornamental Sunflower)，栽培向日葵(Common Cultivated Sunflower)。栽培向日葵不是从现有的野生种中直接演化而来的，而是从野生向日葵的突变亚种演化而来的。

在栽培向日葵中，按种子用途可分为三种类型：食用型、油用型、中间型。

表9 在栽培向日葵中，按品种生育期长短又可分为六种类型

品 (种 类) 型	种子发芽—成熟的天数	出苗—成熟的天数
极晚熟	125—134	110—119
晚熟	115—124	100—109
中熟	105—114	90—99
较早熟	95—104	80—89
早熟	85—94	70—79
极早熟	75—84	60—69

(二) 向日葵的生长发育

向日葵从播种到成熟的生育全过程可以分为若干生育阶段，各阶段发育所需的天数因品种、温度、日照、水份及播种时期等条件的不同，有很大的差异。早熟品

食用型：茎秆粗壮，株高2.5—3米，一般不分枝。叶片大，花盘大，籽粒大，壳厚，出仁率低，子实含油率一般在30%左右。生育期较长的140天左右，较抗叶部斑病。

油用型：植株矮小，一般植株高度1.5—2米，有的品种株高只有70厘米，花盘较小，籽粒也较小，但充实饱满，壳薄，出仁率高。一般油用种子实含油率40—50%，有的杂交种高达57%，所以榨油率高。生育期较短，一般约为110—140天，短的只有80天左右，一般说来较抗锈病。

中间型：是介于食用型和油用型之间的一种类型。

在栽培向日葵中，按植株高度还可分为：高秆类型和矮秆类型。

种、夏播、高温、短日照和晴朗的天气等因素都可使各发育阶段加速完成。有些品种前期发育快，后期发育慢；有些品种则恰恰相反。

表10 不同品种的发育速度(天数)

品种	萨拉托夫169号	A-41
播种—形成花序	38	40
形成花序—开花	20	28—30
开花—成熟	61	33—45

向日葵长到7—8片真叶时，胚形成花盘的部分开始分化，若气温较高，水肥充足，胚分化孕育的小花数目就多，以后花盘就会大些。出苗后35—40天开始形成花序，花序形成后20—30天开始开花。从

开花到成熟大约需33—35天。

1、根系和地上器官的发育

不同生育时期的向日葵根系生长速度亦不同。依照苏联B.Γ.罗特米特罗夫的试验获得的资料如下：

表11 向日葵根系的生长(厘米)

生育阶段	根系深度	根系分布直径
出苗后7天	32	18
出苗后21天	77	62
开花初期	140	120
开花初期—成熟期	145	125

从现蕾到开花根系生长最快。A.Я.马克西莫夫确定，向日葵主根扎根深度达2—2.5米，个别最深可达3.25米。根系

的生长，特别是幼苗时期，大大超过茎的生长。

表12 克鲁克里A-41向日葵根系生长动态(全苏油料所)

发育阶段	株高(厘米)	根系深度(厘米)		五天扎根深度(厘米)		平均根深/株高
		平均	最深	平均	最深	
子叶期	5	14	15	8.5	9	2.7
2片真叶期	7	20	21	6	6	2.8
4片真叶期	9	26	28	6	7	2.9
12片真叶期	28	51	58	7	12	1.8
现蕾期	70	100	122	25	44	1.4
盛花期	138	167	246	17	48	1.2
生理成熟期	143	225	280	—	—	1.9
种子成熟期	145	190	265	—	—	1.8

从上表看出，由现蕾到开花期根系生长速度达到最大值。向日葵的根系具有发达的支根，支根的分生取决于土壤的湿度，在土壤耕层湿度饱和时，支根达到更深层。表层潮湿和着雨以后向日葵处在表层的密集支根，很快（2—3天）伸向潮湿的土层。向日葵三分之二的根系分布在30—35厘米土层之间。主根和支根的分布深度还取决于营养物质、水分和土壤的适宜温度。

A.C.克鲁日林的资料，在苏联东南栗钙土上，向日葵扎根深度不超过60厘米，在同样土壤条件下，深层具有足够的水分时，向日葵的根系可达1.5—2米。

研究表明，向日葵具有强大的、可塑性的和能深入深层的根系，与其他一年生作物相比，向日葵根系更能充分地利用所有根层的水分和养分。

2、叶与茎

向日葵茎秆直立，一般株高在0.6—2.5米之间，其高度取决于品种和栽培条件。全苏油料所推广品种的叶片数在28—29片。早熟品种为23—26片，晚熟品种为34—36片以上。

叶片数和株高，与生育期成正相关。全苏油料所（Д.С.涅谢列特）的试验如下：

表13 叶片数、株高和生育期之间的关系

品 种	叶 片 数	株 高 (厘米)	花 盘 直 径 (厘米)	生 育 期 (天 数)		
				出 苗 — 现 蕾	出 苗 — 开 花	出 苗 — 成 熟
沙尔达金41	24	138	12	23	47	67
先 锋	24	143	12	24	50	74
萨拉托夫169	25	170	15	26	52	77
夫尼姆克8883	27	169	16	30	57	80
夫尼姆克6540	28	180	17	32	59	87
黑 壳63	29	174	16	33	61	88
夫尼姆克1646	29	192	17	34	63	86

叶片的形成与发育，在14—16片叶时生长迅速，一直延续到下一个阶段，在开花和种子灌浆期达到最高峰。

植株上的各器官重量比例的变化，取决于发育阶段。如：现蕾期叶片与茎的重量大致相同，在开花期茎秆生长停止，花盘生长加速，在成熟期花盘几乎占植株总重量的一半。开花期叶重量占植株总重量的1/3，而在成熟期占1/5。试验机关多年资料如下（表14）：

在茎秆和叶片生长期，植株干物质积

累最多，从现蕾到种子灌浆开始阶段，干物质积累50%以上，而在种子灌浆期大约为30%。

3、花器构造与开花习性

向日葵的花，是由许多小花构成的一个头状花序，即花盘。花盘的四周由许多苞叶所复盖。花盘上有许多蜂窝状的小巢，由三齿形苞叶所组成。每个苞叶中夹一小花，在油用向日葵的花盘上长有1000—1500朵小花。

小花又分为舌状花和管状花两种。舌