

# 食用型向日葵品质育种

马晓峰 梁秀丽 王铁瑞

(吉林省向日葵研究所,白城 137000)

**提 要** 食用型向日葵在整个向日葵生产中占有很大的比重。其品质育种目标与油用型向日葵有所不同,在中国食用型向日葵有二种主要用途,一是作为动物饲料的蛋白质来源,主要是脱脂后的向日葵饼粕;二是人们日常的干果食品,这与向日葵瘦果的性状有直接关系。本文对世界范围内食用型向日葵的最新研究成果,特别是与品质相关的性状遗传规律给予介绍并对主要的育种方法及其存在的问题进行综合评价,特别是对半分法给予较为详细的描述。笔者认为在目前情况下,根据中国的实际情况半分法可作为选育食用型向日葵的一种有效的育种和提纯复壮方法给以推广。

**关键词** 食用型向日葵;品质育种;半分法

向日葵一直被认为是一种油料作物,但除榨油外,它也是一种蛋白质作物。在我国,特别是北方地区向日葵籽还是一种用量很大的日常零用食品。由于食用型向日葵有着与油用向日葵不同的用途,其品质方面的要求和育种目标及方法也就有所区别。

## 1 作为动物食物中的蛋白质来源

自70年代后期,向日葵作为一种蛋白质资源越来越受到重视。蛋白质源指的是除去脂肪后的向日葵籽的饼粕,饼粕的质量,特别是蛋白质的质量是至关重要的。

### 1.1 向日葵饼粕的化学特性

与其他油料作物相比,向日葵饼除了纤维和灰分比例高一些之外具有很高的价值。

向日葵蛋白质中的氨基酸组成依其来源不同有所变化,总体上讲其氨基酸的组成比较均衡,但赖氨酸含量与其他作物相比要少一些。

在向日葵蛋白质中,球蛋白水平较高,占55%~60%;白蛋白水平中等,占17%~23%;谷蛋白11%~17%;醇溶蛋白1%~4%;非蛋白氮和非溶残渣低于11%。

与其他油用作物种子饼粕相比向日葵饼会有较多的钙和磷,但其缺点之一是含有多酚化合物绿原酸(CA),这种化合物并非有毒物质,但它可使产品呈难看的黄绿色。

表1 采用溶剂提取后种子干重的化学组成

作物品种	蛋白	粗纤维	自由氮	灰分	其他
向日葵	50.3	11.6	26.7	8.9	3.1
棉 籽	46.0	12.5	34.9	6.8	2.3
油菜籽	44.0	10.1	36.8	7.8	1.2
花 生	51.8	14.3	27.7	4.9	1.3
大 豆	52.4	5.9	23.8	6.6	1.3

表2 几种作物和鸡蛋的基本氨基酸含量(g/16N)

氨基酸	向日葵	鸡蛋	大豆	花生	红花	油菜
异亮氨酸	4.3	6.4	4.5	3.4	4.0	4.0
亮氨酸	6.4	8.8	7.8	6.4	6.2	6.8
赖氨酸	3.6	7.0	6.4	3.5	3.1	5.7
蛋氨酸	1.9	3.4	1.3	1.1	1.7	2.1
苯丙氨酸	4.4	5.7	4.9	5.0	4.4	4.0
苏氨酸	3.7	5.1	3.8	2.6	3.3	4.4
色氨酸	1.4	—	1.3	1.0	1.6	—
缬氨酸	5.1	6.8	5.0	4.2	5.7	5.2

## 1.2 影响饼粕品质性状的遗传和变异

遗传研究表明蛋白质含量与油份呈负相关,但其变异范围较大。据研究报道向日葵瘦果果仁中蛋白质含量的变异在 13%~49.5%。

向日葵蛋白质中氨基酸的组成上有一定的变异,变异最大的是赖氨酸的含量,其范围在 1.88%~5.2%,蛋氨酸为 3.42%~6.25%,色氨酸为 0.79%~1.32%。据报道赖氨酸和蛋白质含量之间存在着负相关,因此与脂肪含量呈正相关。关于蛋白质含量,不同类型间的 F<sub>1</sub> 杂交种呈中间偏低。

有人在分析了来源不同的 387 个向日葵自交系的饼粕后指出,影响向日葵饼粕质量的绿原酸含量的变异较宽,1.12%~4.50%。据报道在原苏联已成功地选出了没有绿原酸的品系。

## 1.3 提高饼粕品质的育种目标

无论何时降低皮壳率都是一个重要的目标,因为这会直接导致蛋白质含量的提高。

向日葵饼的质量很大程度上取决于蛋白质质量,蛋白质质量的重要衡量标准是可消化性,其决定于氨基酸组成。与其他基本氨基酸相比,赖氨酸含量的高低最为重要,其决定了畜牧生产中饼粕的利用价值。由于向日葵蛋白质中赖氨酸的含量低一些,提高赖氨酸含量是向日葵品质育种的一个重要目标。

在鸡饲料中如果绿原酸的水平过高,可在蛋壳上产生锈斑。如何降低向日葵饼粕中过高的绿原酸含量是品质遗传育种中要从事的一个重要课题。

## 2 日常干果食品

在我国,尤其是北方地区人们常把向日葵籽制成干果食品作为零食,其用量非常大。吉林省每年向日葵产量约为 25 万吨,其中约有 20% 即 5 万吨作为零食而消费掉。由于消费方式的不同,人们对这一类食用向日葵的要求与前文所述的作为动物食物的蛋白质源的食用向日葵有所区别。作为零食用的食用型向日葵的基本特点是子粒大,颜色浅,含油低。这也是划分油用和食用向日葵的传统标准。在我国绝大多数地方农家品种都属于食用型向日葵,例如“三道眉”,“黑老鸱嘴”等。目前吉林省种植面积最大的向日葵品种“匈亚利 4 号”属中间类型品种。

### 2.1 影响子实品质性状的遗传和变异

食用型向日葵的基本特征之一是百粒重明显大。试验发现在食用种中百粒重的遗传力变幅较小,其表明在总的遗传变异中,加性效应相对高一些,对百粒重的选择是比较有效的。

向日葵种子外壳的颜色是由皮壳的三个不同层中是否存在色素来决定的,每一层都可独立地生成色素。皮壳颜色的遗传被认为是相当复杂的,如果皮壳是白色的,那么在三个层中都必须缺少色素。一般来说深颜色是显性的。

### 2.2 提高子实品质的育种目标

作为零食用向日葵,百粒重大是品质育种中最重要的目标之一,根据目前推广种植的品种情况来看,目标应定在百粒重 13 克以上,子实长 2.0 厘米以上。

皮壳的颜色直接影响食用向日葵的外观质量。深颜色皮壳容易退色,还会给食用者带来诸多不便,因此浅颜色或灰白条纹的食用种比较受欢迎。

低皮壳也是品质育种的目标之一,但这一性状与百粒重呈负相关,从试验结果来看,百粒重大,子仁饱满程度就差,皮壳率相对会升高,但这也与栽培条件密切相关,从目前来讲皮

壳率应低于45%。

蛋白质含量不论在何种作物的品质育种中几乎都是重要指标之一,在食用向日葵中子仁粗蛋白含量应高于25%。

### 3 选育食用型向日葵的常规方法及存在的问题

#### 3.1 杂种优势利用

自法国人勒克莱尔格于1969年利用 *H. petiolaris* 和 *H. annuus* 杂交,再与 *H. annuus* 回交的方法获得向日葵细胞质雄性不育源之后,世界上广泛利用细胞质雄性不育系和恢复系配制三系杂交种取得成功。

在我国各向日葵科研育种单位自80年代以来已成功地育成了一大批油用型向日葵三系杂交种,但到目前为止还没有商业性食用型向日葵杂交种在生产中应用。主要有以下原因:

3.1.1 重视不够 以前向日葵育种工作,特别是杂种优势利用工作的主要目标是选育油用杂交种,忽视了食用种的育种工作。实际上食用型向日葵的需求量很大,特别是近几年原有粒大,颜色浅,子粒饱满的地方农家品种混杂退化严重,亟待有新的食用种更新换代。

3.1.2 自身的生物学特性给杂种优势利用带来困难 向日葵中普遍存在着自交不亲和现象,在食用种中尤为严重,试验结果表明,子粒越大,自交亲和性越差,有的品系如“匈亚利4号”,自交结实率几乎为零。这使得杂种优势利用的基础——自交系选育极为困难,妨碍了杂交种选育。

3.1.3 繁殖、制种困难,制种成本高,推广难度大 向日葵属虫媒花,异交率极高,很容易造成生物混杂,繁殖,制种要求隔离距离远,这使得杂种优势利用及杂交种推广更加困难。

#### 3.2 半分法选育

半分法也称为诸备法,为前苏联向日葵育种家普斯特沃依特发明。该法在选育向日葵常规品种方面极为有效,前苏联及东欧等国曾用这种方法育成很多优良品种,如“先进工作者”,现在还在世界上广泛种植。

具体选育程序如下:

第一年,选用当地优良品种或品种间杂交后代为材料,从10 000~15 000个植株中选择合乎要求的1000~2000个单株,每株单头粒数不少于1200粒,分别编号贮存。

第二年,将上年入选编号的种子从中取出一部分,按编号顺序播种,进行产比试验,单行区,2次重复,以当地优良品种为对照种,在生育期间详细观察记载,收获后对有关性状进行测定分析,按试验结果,入选150~200头进入下一年产鉴试验。

第三年,根据上年鉴定入选系号,从库中取出预留那部分种子的一部分,继续进行产鉴试验,同时设置抗性鉴定圃,根据育种目标和试验结果入选20~50头,供下年繁殖田用种。

第四年,根据编号将库中留下的20~50头优良株系种子充分混和在一起,在隔离距离3000~5000米的隔离区内种植,隔离区内放蜂,开花前拔杂去劣,使最好的品系充分自由授粉,成熟时选择优良单株,结合室内考种,将入选的单株混合在一起供下轮试验用种。

上述方法也可作为优良品种的提纯复壮方法。除杂种优势利用和半分法外,还有其他一些育种方法,如系选和混合选择等,但远不及上述二种方法常用和有效。