

4. 不同生态区主要作物高产模式化栽培体系的研究;  
5. 农作物良种选育及开发利用的研究;  
6. 农林牧结合,建立农业生态体系的总体效应的研究;

7. 作物病虫害综合防治技术的研究;  
8. 水利及农业机械创造研究;  
9. 农业技术经济管理研究。

## 黑龙江省亚麻诱变育种的回顾与展望

颜忠峰 乔广君 王玉富 路 颖 吴广文

王彦华 杨 君 范 娟 杨立军

(黑龙江省农业科学院经济作物研究所)

我省亚麻诱变育种工作始于六十年代初。先后采用 $^{60}\text{Co}$ — $\gamma$ 射线、热中子和快中子照射种子,七十年代开展辐射与杂交相结合育种,八十年代利用 $\gamma$ 温室进行活体慢照射,诱变育种工作不断向深广方面发展,并育成一批批突变系及黑亚四号、黑亚六号、黑亚七号等亚麻优良品种。占我所育成亚麻品种数的43.0%。同时,对诱变育种材料的选择,适宜引变剂量和方法的筛选,诱变后代的处理等方面也开展了一些研究工作,取得一些成绩和经验,为今后的工作奠定了基础。

亚麻诱变育种是继系统选育和杂交育种后发展起来的育种新途径,并育成一批纤维亚麻新品种应用于生产,填补了我国纤维亚麻育种的空白。其方法简便易行效果显著,在选育的产量、品质、抗性等方面具有一定特点,显示出原子能和平利用的潜力和优势。

### 一、育成一批适应生产需要的良种

1980年推广了高产、耐盐碱、抗倒的黑

亚四号,1984年推广了长麻率高、稳产高产的黑亚六号,1989年推广了原茎、纤维和种子三项指标均高产的黑亚七号。这些品种1988的播种面积70多万亩,占全省亚麻生产面积的33.6%。概括起来诱变育种的特点是“四高三抗一耐”。

1. 植株长的高。一般株高103.7~138.0厘米,比常规品种二号高10.7~18.0厘米。在甘肃等省试种最高达156.0厘米,成为我国纤维亚麻第一高度,也是世界亚麻少有高度。一般每增高5~10厘米,原茎可增产2~14.0%,产量与株高成正相关极显著,这是诱变品种高产的基础。

2. 原茎产量高。黑亚四号、黑亚六号是我省主要栽培品种。1984~1986年三年兰西县万亩高产示范推广6.74万亩,单产275.0公斤,亩增产75公斤,1987~1989年每年推广20万亩,单产270公斤。其中1.4万亩黑亚六号单产400公斤。我省从1984年评选农业高产大王,四年亚麻高产大王均由种植黑亚四号、黑亚六号两品种的所获得。1985年兰西县兰河乡红堡村徐志广种植6.9亩黑亚

四号,单产 485.4 公斤。1986 年兰西县红星乡红星村黄进喜种植 20 亩黑亚六号,单产 502 公斤。1987 年兰西县兰郊镇发展村陈凤鸣种植 15 亩黑亚六号,单产 646.7 公斤。1989 年红星乡武家村柳长兴种植 11 亩黑亚六号,单产 726.0 公斤。亩收入 288.9~300 元,创我省亚麻单产及亩收入最高水平。1987~1989 年三年黑亚六号在内蒙古、新疆、宁夏、辽宁、吉林等省参加全国区域试验,比当地品种增产 19.6~36.3%。1989 年内蒙古已通过审定推广,为兄弟省区的亚麻生产做出贡献。诱变亚麻品种单产突破 400 公斤,已进入世界亚麻生产国家法国、荷兰、比利时等先进国家的行列,把常规育种多年没有实现的目标,由诱变品种首先变成现实。

3. 种子产量高。种子是纤维亚麻的副产品,但因其不饱和脂肪酸含量高,是大豆的 1.3 倍,是优质食用油和高档油漆的主要原料,所以,它已是国内外育种者十分关注的重要目标。这三个良种一般亩产种子 30~50 公斤,比常规种高 5~10 公斤。黑亚四号 1987 年在海伦县海北亚麻厂 15 亩地平均亩产 130.3 公斤,创我省最高水平。1986~1989 年在内蒙古、新疆等省黑亚六号亩产 77.6~83.6 公斤,增产 30.1~40.1%,最高单产 111.6 公斤,比当地以生产种子为主要目的的油用亚麻增产 11.6~24.0%。纤维用亚麻种子产量超过油用亚麻,这是国内外少见的。

4. 长麻率高,纤维品质好。这是亚麻原料加工厂及纺织厂盈利的关键。1985~1987 年在海伦县的海北、祥富、伦河、共合等 5 个乡镇示范推广,采取单种单收单沭和单独加工,结果黑亚四号长麻率平均 16.0~18.6%,最高 21.4%。黑亚六号 18.6~21.0%,最高 22.6%。纤维号 16~20 号,比一般采麻田等麻的长麻率高 3~4 个百分点,高 4~6 个纤维号。每亩增产纤维 5~8 公斤,增收 40 多元。纤维每吨因麻号增高而增值 800~1000

元。在新疆、内蒙、辽宁等省区黑亚六号平均长麻率为 18.0~19.0%,最高 23.4%。1984~1986 年在兰西示范推广,黑亚六号长麻梳成率 69.1%,强度 31.6 公斤,分裂度 485 公支,比对照各高 12.7%、8.3 公斤和 69 公支,纤维品质优良。

5. 苗期耐旱、后期耐湿抗倒、抗立枯病及炭疽病(三抗),是诱变品种稳产高产的保证。我省十春九旱及苗期病害所至,亚麻田间保苗率不到 60%,每平方米 1200~1300 株比国外 2000~2400 株低 35.0~46.0%,因而产量低。这几个品种由于根深叶茂,茎叶表面覆有蜡被,所以耐旱抗病,每平方米保苗 1430~1560 株,提高 20.0%左右。因茎秆粗壮富有弹力抗倒伏,保证了丰产丰收并提高品质。

6. 耐盐碱。我省西部亚麻主产区的肇东、肇州、肇源、安达、兰西西部、望奎、青岗、明水等县,是属于盐碱旱区,pH 值 8~9,碳酸盐含量 0.3%左右,因不耐盐碱品种,亚麻单产低(130~160 公斤),收入少风险大。种麻积极性不高。这几个诱变品种自 1980 年推广后,一般单产 200 多公斤,亩增产原茎 50 多公斤,增收 20~25 元。1987 年兰西县红星乡 25016 亩黑亚四号和黑亚六号。单产 290 多公斤,成为麻农脱贫的良种,从而解决了种麻难的问题。

## 二、创造了一批突变系丰富了种质资源

1. 高产突变系。γ62-1-7-358、γ7005-6-21、γ72-17-4、γ82-7-7、γ82-26-7 等,株高比原亲本火炬、黑亚六号、弗波乐等高 17.8 厘米,原茎增产 36.2~48.6%,是高产育种的重要材料。

2. 高纤突变系。γ70-15-4、γ82-6-

10、 $\gamma 82-7-7$ 、 $\gamma 87-17-21$ 、 $\gamma 85-14-9$ 等,长麻率由原亲本的15.8~19.6%提高到20.5~24.2%,提高4~5个百分点,是选育高纤品种的重要种质资源。

3. 耐旱、抗倒、抗病突变系。 $\gamma 6104-295$ 、 $\gamma 67-1-681$ 、 $\gamma 7005-21-6-7$ 等,耐旱、抗倒、抗立枯病及炭疽病,是育成黑亚四号、黑亚六号等品种的亲本之一。近几年又以黑亚六号、弗波乐、7106-3-6-8为材料照射获得 $\gamma 82-7-7$ 、 $\gamma 82-17-21$ 、 $\gamma 83-3$ 、 $\gamma 84-17$ 、 $\gamma 84-30$ 、 $\gamma 85-14-9$ 等表现抗病、抗倒、耐旱。 $\gamma 82-7-7$ 明年进入区域试验。

### 三、进一步提高和完善了亚麻诱变育种的理论与技术

1. 亚麻诱变材料的选择是诱变育种的基础。首先,要选择遗传背景好,优点多,缺点少的品种品系,通过引变保持它的优点,改变其缺点,选出我们需要的品种或材料。如高产高抗突变系 $\gamma 82-7-7$ 、 $\gamma 82-7-8$ ,就是选择高产、质优的黑亚六号经过照射后选出的,不仅原茎增产11.7%,纤维增产18.7%,种子增产12.6%,而且改变了其抗倒伏性较弱的缺点,成为抗倒伏性很强的品系。其次,利用新引进的地理以及生态远缘的品种对新环境的不适应和容易产生变异的特点,能有效的提高突变率和选择机率。如荷兰的弗波乐,农艺性状好、抗倒伏,但麻率低。处理后获得的 $\gamma 82-17-21$ ,保持了原有的优点,使长麻率由15.8%提高到20.1%,增高了4.3个百分点。第三,选择遗传基础不稳的杂交种后代( $F_1$ 、 $F_2$ )及早代突变系进行照射及重复照射,可以提高变异率,扩大变异谱。增加选择机率。如杂种6601-131照射后选出 $\gamma 72-17-4$ 株高增高18.1厘米,原茎增产41.0%,并抗倒耐病。

2. 掌握适宜的引变剂量,是诱变育种成功的关键。多年实践证明亚麻的适宜引变剂量为2~7万拉德。使用这个剂量亚麻突变率达20~40%,致死率20~50%。突变内容十分丰富:生育期7~20天,株高15~30厘米,出现抗倒、抗病力强、长麻率高的突变个体。我们认为适宜的引变剂量就是能使亚麻有大幅度的“变”,这是前提。同时,在变的前提下,还必须有一定数量的突变体“活”,并能传给下一代。“变”是前提,“活”是保证,两者必须互相制约,合理兼顾。

3. 引变方法及效果的研究取得一定的经验。① $Co^{60}-\gamma$ 射线重复照射能提高及抗倒伏能力。如1982年用2万拉德照射7106-3-6-8获得突变系 $\gamma 82-1$ ,株高116.8厘米比原亲本高24.4厘米,倒伏由2级提高1级。1983年又用3万和4万拉德照射 $\gamma 82-1$ 获得 $\gamma 83-17$ 和 $\gamma 83-18-2$ 两个突变系,株高120.4厘米比原亲本高28.0厘米,比 $\gamma 82-1$ 高3.6厘米,倒伏由1级达到0级。②利用 $\gamma$ 温室的 $Co^{60}-\gamma$ ,对正在生长发育的幼苗、花蕾、花药、形成之中的种子,进行低剂量慢照射,用照射时间来积累剂量,不仅减少生理损伤和死亡率,而且诱发的变异很丰富。现已选育出长麻率高、生长健壮、产量性状突出的后代。③在低温和种子处于休眠状态时照射可减少生理损伤7~10%,突破率高10~14%。处理后3~5天内播种比30天后播种突变率高13~16%,但生理损伤及致死率却高8~10%。

4. 辐射与杂交相结合育种效果显著,是当前亚麻育种的主要途径之一。原茎、纤维、种子三高产的黑亚七号就是采用此法育成的。它的三项指标各比对照黑亚六号增产14.6%、22.6%和13.6%,抗倒、抗病性强,综合性状好。辐射能打破基因的链锁,再通过基因的重组,能产生有突出特性的突变体。杂交可以综合双亲的优点,把辐射获得的宝

贵性状传给杂交后代,育成我们需要的综合性状的优良品种。

#### 四、今后诱变育种的设想

从现在到 2000 年亚麻的育种目标仍然是,在选育高产和多抗性强的前提下,注重纤维品质的育种。要实现这一目标,必须取诱变育种之长,充分发挥诱变育种的优势和潜力。今后大量的工作还是用  $\text{Co}^{60}$ — $\gamma$  射线 2~7 万拉德、热中子和快中子照射不同亚麻品种、

品系、杂种后代、突变系的种子,从中选择我们需要的突变类型和新品种并与杂交相结合选育综合性状好的优良新品种。与此同时,还要加强亚麻幼苗、花蕾、花及处于形成过程的种子的活体照射,创造突变株和芽,再与组织培养相结合,选育具有突出特性的新品种。还有,不继探索新的诱变途径和方法来扩大变异范围,如化学诱变、诱变创造新的亚麻雄性不育系和改造现有的雄性核不育材料,选育增产幅度更高、抗性更强、品质更优的新品种。

## CIMMYT 的小麦抗赤霉病育种

祁适雨

(黑龙江省农科院)

周朝飞

(江苏省农科院)

CIMMYT(国际玉米小麦改良中心)是世界十三个农业科学研究中心之一。六十年代以来,它以培育半矮秆、抗秆叶锈病、适应性强、高产质优的小麦品种闻名于世界,服务范围主要是发展中国家。在此基础上,为了进一步提高单位面积上的生产潜力及其品种广谱适应性和稳定性,又大力开展了冬春麦杂交和外源基因引入的研究工作,并对一些具有世界性的问题,诸如小麦赤霉病、铝害、酸性土壤等开设了专题研究。其中小麦赤霉病是他们很感兴趣的研究课题之一。

过去,小麦赤霉病是地区性病害,如日本、我国的长江中下游地区等。但是,近十几年来,该病扩展迅速,已从地方性病害成为世界性重要病害之一,如亚洲的日本、朝鲜、我国的南方冬麦区,北方春麦区;欧洲的罗马尼亚、法国;北美洲的加拿大、美国,南美洲的巴

西、阿根廷、乌拉圭;非洲的津巴布韦、赞比亚等地区都有发生,而且发病有逐年加重的趋势,甚至有的地区或国家直接影响出口。CIMMYT 对此十分重视,早在 1980 年就开始进行了有关赤霉病的研究工作,1982 年正式将抗赤霉病的研究列为小麦育种的一个专题,设置了抗赤霉病选种圃。一年两季,分别在生态条件不同的奥布列贡和托卢卡两地进行选择 and 鉴定。CIMMYT 科学家注意到我国长江中下游地区是小麦赤霉病的常发区而且这个地区早已开展赤霉病的研究工作和所取得的显著成效。自 1981 年起,CIMMYT 每年都选派育种家、病理学家访问我国,到长江中下游流域等地进行实地现场考察,研究和总结我国有关这方面的方法和经验,广泛征集具有不同抗性水平的地方资源,改良品种和高代品系。1983 年初,正式向我国提出了在