

# 龙辐号小麦的选育和小麦诱变育种的策略

孙光祖 陈义纯 张月学

(黑龙江省农科院作物育种所辐射育种遗传研究室)

**摘要** 1983~1987年先后推广了龙辐麦一号、二号、三号和四号等小麦新品种四个,播种面积200余万亩,取得了明显的经济效益。一批品系正在进行省区域试验和异地鉴定。本文总结了育成龙辐号小麦的基本经验,并根据诱变育种的发展趋势和本省小麦品种存在的问题,提出小麦诱变育种的策略。

黑龙江省农科院的小麦诱变育种已有27年的历史。七十年代初推广了两个品种(新曙光一号和二号)。三中全会以后,在党的正确路线指引下,诱变育种工作走上正规,并得到了迅速发展。从1983~1987年先后育成并推广了龙辐号小麦新品种四个,播种面积达200余万亩,取得了明显的经济效益。一批品系正在进行省区域试验和异地鉴定。诱变技术及遗传理论的研究也取得较大进展,先后在学术刊物上发表论文七篇,研究成果已于1987年获得了黑龙江省科技进步三等奖。

## 一、龙辐号小麦的选育概述

龙辐麦一号原代号龙辐77~4067是新曙光三号×辽春八号的 $F_1$ 种子用 $5 \times 10''$ 中子/平方厘米照射,经四年温室和田间的连续选育,于1977年 $F_4M_3$ 代决选出的品系。经六年的各级试验和大面积示范,1983年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广<sup>[1]</sup>。

龙辐麦二号原代号龙辐80~7006是龙溪35×克250的 $F_1$ 种子用1.8万伦的 $Co^{60}$ — $\gamma$ 射线照射,经五年的连续选育,于1980

年 $F_5M_4$ 代决选出的中秆品系。经5年的各级试验,1984年由黑龙江省农作物审定委员会审定推广。

龙辐麦三号原代号龙辐81—8106是龙辐77—4096×S—A—25的 $F_0$ 种子用1.3万伦的 $Co^{60}$ — $\gamma$ 射线照射,经5年的连续选育,于1981年 $F_4M_4$ 代决选出的品系。经5年的各级试验,1985年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。

龙辐麦四号原代号龙辐82南389是小黑麦品系黑杂266×小麦品系克392的 $F_0$ 种子用1.1万伦的 $Co^{60}$ — $\gamma$ 射线照射,经5年的连续选育,于1982年 $F_4M_4$ 代决选出的中熟品系。经5年的各级试验,于1987年由黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。细胞学研究表明,龙辐麦四号系6BS/6RL易位系。

## 二、龙辐号小麦的主要特点

### 1. 熟期早

龙辐麦一号生育日数70~75天左右(从出苗到成熟),是我省目前熟期最早的小麦品

注:承蒙我院植保所、合江所和沈阳农大植物免疫室协助病害鉴定,特此致谢。

种。麦收后可复种秋菜和绿肥。龙辐麦二号和龙辐麦三号生育日数为75~80天左右,与早熟对照品种龙麦11相同。这些品种已成为我省麦产区主要推广的早熟品种。

## 2. 品质优

龙辐号小麦的主要品质,除龙辐麦4号外,均达到了优质小麦标准(见表1)。就蛋

白质而言,不仅含量高,而且稳定,受外界环境的影响较小。1985年对全省四个地区采集的龙辐麦二号小麦样品进行了分析,蛋白质含量平均为17.4%,变幅为0.9~1.4%。龙辐麦三号三年(1984~1986年)子粒蛋白质含量平均为18.2%,变幅为0.3~0.5%,1986年采集我省三个地区的样品进行分

表1 龙辐号小麦的主要品质

项目 品种	蛋白质 (干基%)	赖氨酸 克/100克样	面 筋		沉 降 值 (毫升)
			湿面筋(%)	干面筋(%)	
龙辐麦一号	17.1	0.39	38.00	—	47
龙辐麦二号	17.5	0.38	—	11.8	51
龙辐麦三号	18.2	0.46	37.4	12.6	42
龙辐麦四号	15.7	0.42	28.6	9.8	26.3
龙麦11号(对照)	15.0	0.41	26.9	10.1	39

析,蛋白质含量平均为18.4%,变幅为0.5~0.9%。

为了深入研究龙辐麦一号的制粉品质和加工品质(即烘烤品质和蒸煮品质),1986年调运100吨进行了深加工试验,研究结果表明,龙辐麦一号制粉品质优良,精粉出粉率比商品麦高2%,砂子面出粉率比商品麦

高0.5%,面粉吸水率高,面团具有很好的弹性、延伸性和发酵耐力,面包体积大,持气性强,内部结构细致,“蜂窝”均匀,包心柔软,口感好,综合评价烘烤品质优异。制做的宫面,条细、色白、孔隙多、耐煮,柔软爽口。面团的主要工艺性能达到了国外优质小麦水平(见表2)。

表2

龙辐麦1号面团的主要工艺性能

指标 样品	吸 水 率 (%)	形成时间 (分)	稳定时间 (分)	断裂时间 (分)	评 价 值
龙辐麦1号	64.0	6.5	13.5	15.5	67
全国平均	59.9	2.2	2.1	12.0	38
美国堪萨斯 (硬红冬)	60.0	5.3	12.5	12.5	64

## 3. 产量高

龙辐麦一号平均亩产234.2公斤,比对照品种增产18.4%,在有灌溉条件的肥沃地块亩产可达300公斤以上。

龙辐麦二号平均亩产343.7公斤,比对照品种增产15.2%,在雨水调和的1983年各

试验点平均亩产304公斤,比对照品种增产25.8%。

龙辐麦三号平均亩产381.3公斤,比对照增产24.5%,大面积试验平均亩产215公斤,比对照品种增产12.5%。

龙辐麦四号平均亩产304.5公斤,比对

照增产 27.0%，大面积多点试验平均亩产 209.9 公斤，比对照增产 17.6%。

#### 4. 抗病性好

人工接种鉴定结果表明，龙辐麦一、二、三和四号高抗叶锈，对秆锈优势小种 21C<sub>3</sub>、34C<sub>2</sub> 和 34C<sub>4</sub> 免疫。叶部对根腐病中抗~抗，穗部抗根腐病。赤霉病轻，如龙辐麦三号 1986 年据全省各试验点调查，抗病的点次占 37.5%，中抗的点次占 50%，中感的点次只占 12.5%。龙辐麦四号是易位系，具有黑麦的血缘，在自然发病条件下，未发现病毒病和白粉病。

#### 5. 抗逆性强

龙辐麦一、二号耐迟播，是我省东部麦区抗春涝的救灾品种。据八五六农场 1984~1985 年调查，在极限迟播期（5 月 25 日）龙辐麦二号平均亩产 138.6 公斤，比主栽品种辽春四号增产 50.4%。龙辐麦三号根系发达，分蘖力强，抗旱性好。苗期水分试验指出，在土壤干旱条件下，龙辐麦三号根体积为 9.57 平方厘米，对照品种龙麦 11 号为 5.57 平方厘米。龙辐号小麦株高 90~100 厘米，重心较低，茎基部节间短，抗倒伏，例如，龙辐麦四号基部第一节间长 3.5 厘米，第二节间长 7.4 厘米，与对照品种龙麦 12 相近，但茎壁厚而有弹性，其折强为 119.3 克，而龙麦 12 为 74.4 克。

### 三、选育龙辐号小麦的基本经验

#### 1. 突出重点，发挥优势

黑龙江省的主要麦产区收获期间正逢雨季，中熟和晚熟品种过多时，因不能及时收获往往造成重大损失。早中晚不同熟期品种的合理搭配，是获得最大经济效益的重要措施。一般早熟品种要占 15~20%，东部可达 30%。多年的研究还表明，早熟品种的产量稳定性最佳。选育早熟、质佳、高产和抗病性强的小麦品种乃是小麦生产之急需。在龙辐号小麦的选育中抓住了生产需要，突出

了“早熟”目标，填补了兄弟育种单位的“空档”。

我所地处哈尔滨市，属于黑龙江省南部易春早夏高温生态区，七月中旬经常出现高温逼熟，对选育中晚熟品种十分不利，但早熟品种不受此害。因此选育早熟品种乃是哈尔滨生态区的优势。众所周知，在辐射诱变中，早熟突变频率最高。从辐射后代中选育早熟品种又是辐射育种的优势。可见，突出早熟重点，发挥两个优势，是选育成功的重要原因之一。

#### 2. 采用杂交与辐射相结合的方法，提高诱变效果

杂交与辐射相结合，综合了基因突变、重组和染色体畸变的作用，能扩大变异谱，提高变异率<sup>[2][3]</sup>。在龙辐号小麦的选育中，辐射处理了 F<sub>0</sub> 或 F<sub>1</sub> 种子，因试材处于杂合状态，遗传背景丰富而稳定性差，故变异类型丰富，易选出综合性状好的材料。辐射处理远缘杂交后代，能分离出各种变异类型，产生易位系和代换系，可以把优良的农艺性状和抗病性结合起来，从照射黑杂 266 × 克 392 F<sub>0</sub> 种子的后代中还选出了 6R 6D 代换系龙辐 82~92072<sup>[4]</sup> 和 7RL/7AL 易位系龙辐 83~10877。

#### 3. 改进后代选择方法，提高育种效率

在龙辐号小麦的选育中，照射的是 F<sub>0</sub> 和 F<sub>1</sub> 代种子。照射 F<sub>0</sub> 种子杂交分离世代和辐射分离世代吻合，二代选择有利。照射 F<sub>1</sub> 种子，F<sub>3</sub>M<sub>2</sub> 代开始选择单株。这样做可使基因突变和重组都得到充分体现，入选植株稳定较快。在龙辐麦二号的选育中，还采用了系谱与集团选择相结合的方法（简称系谱—集团法），缩短了育种年限，该法的要点是：F<sub>2</sub>M<sub>1</sub> 代选株，F<sub>3</sub>M<sub>2</sub> 代选系，F<sub>4</sub>M<sub>3</sub> 大量选株，分类并系，F<sub>5</sub>M<sub>4</sub> 再选系。这种方法的好处是：第一，较好地解决了杂交分离世代与辐射分离世代不同步的矛盾，增加了隐性突变的选择机率。第二，有利于综合性状的考察和抗病性鉴定。能加速成系，提高育种

效率。

#### 四、诱变育种的策略

1. 广采博取, 有针对性地广泛搜集试材进行照射, 建立异地选拔基地和科研生产联合体, 加速中熟和晚熟小麦品种的选育。

目前黑龙江省早熟小麦品种水平有了较大提高, 但中熟和晚熟品种育种进展缓慢, 满足不了生产需要。应广泛蒐集兄弟单位的晚熟材料, 杂交后照射或直接照射, 后代材料放在北部麦产区进行选择。为了使异地选择工作长期坚持下去并使优良品系尽快推广, 产生效益, 必须与麦产区农场建立科研生产联合体。

2. 创造具有多抗性的突变体, 加快突变种质的利用。

我省小麦锈病通过抗锈育种已经得到控制, 但根腐病、赤霉病和病毒病等日趋严重, 对小麦生产威胁很大。目前尚无抗源可用, 使抗病育种遇到了困难。应用诱变以及诱变与杂交(包括远缘杂交)相结合的方法, 选育抗病突变体乃是当务之急。同时对现有的突变种质, 尤其是易位系和代换系要进行深入研究, 有效地开发和利用。

3. 诱发突变与生物技术相结合, 解决育种难题, 提高诱变育种水平。

利用生物技术可使诱变育种在很小的空

间和较大的群体上进行, 可以避免嵌合现象和二倍体选择。发生的突变能在细胞水平上表现出来, 可在试管内筛选。目前要利用离体培养技术, 进行远缘杂交种子的胚挽救, 提高远缘成功率。照射各种外植体(花药、幼穗和幼胚等)和愈伤组织, 在含有根腐病和赤霉病毒素的培养基中进行抗病性筛选, 建立体细胞无性系, 并尽快培养出抗病突变体。同时, 应充分利用组织培养技术, 加快育种进程, 使重点组合尽快变成稳定株系。

4. 深入开展诱变技术的研究, 寻找减轻当代辐射损伤, 扩大变异谱, 提高后代变异率的诱变处理方法。应着重研究试材所处的条件对诱变效果的影响以及不同理化因子复合处理的诱变作用, 选择最佳处理组合。利用 $\gamma$ 温室进行慢照射, 用 $P^{32}$ ( $KH_2P^{32}O_4$ 等)溶液在小麦孕穗期进行浸埋处理, 提高变异频率。

#### 参考文献

- [1] 孙光祖等, 黑龙江农业科学, 1986年第一期, 14—15
- [2] 孙光祖等, 原子能农业应用, 1981(4), 15—21
- [3] 王琳清等, 原子能农业应用(植物突变育种专辑), 1985, 39—44
- [4] 陈义纯等, 原子能农业应用(植物突变育种专辑), 1985, 28—33

## 巩固发展我省水稻生产对策的探讨

张 矢 李章模

(黑龙江省农科院寒地水稻研究中心)

水稻是高产稳产作物, 是我省粮食上新台阶的重要突破口, 无疑抓粮食就必须抓水稻。近几年我省出现了“水稻热”, 水稻生产发展很快, 水稻面积平均每年以百万亩速度

递增, 1988年面积已突破1千万亩, 占我国北方水稻面积的1/4, 居东北三省之首, 单产连续5年稳定在250公斤以上。面对水稻生产的迅猛发展, 我们不仅要看到有利形势和