

关于黑龙江省小麦品质育种的商榷

祁适雨 陈薇薇 王立新

(黑龙江省农科院育种所)

春小麦是黑龙江省主要粮食作物之一, 历年播种面积达 3000 万亩, 平均单产较解放前提高 3.4 倍。过去, 我省小麦品质在国内外享有较高信誉; 建国后, 在长期“先吃饱, 后吃好”的粮食政策指导下, 小麦营养品质、加工品质、烘焙品质等普遍下降; 随着农业生产商品化的发展, 以及人们对美食的需求, 小麦专用品质受到重视。笔者根据全国及本省小麦生产存在的具体问题, 从小麦品质育种策略以及谷化在食品加工上的应用出发, 讨论了

小麦营养品质的现状及品质育种的目标与任务等方面的问题, 不足之处, 请指正。

一、我省小麦品质现状与分析

小麦品质是个综合概念。它包括营养、制粉、蒸煮及烘焙品质等三个部分。过去, 我省由于地理生态优势, 小麦角质率高、蛋白质含

表 1 我国东北及国外小麦品质比较表 1922~1923 年

产 地	成 份 分 数	干 物 %					分 析 者
		粗蛋白	粗脂肪	淀 粉	粗纤维	灰 分	
中国东北	19	19.62	2.60	70.76	3.47	3.55	伪满铁农事试验场
加拿大	2	17.53	2.88	74.98	2.85	1.76	同 上
苏 联	33	17.61	1.81	76.04	2.53	1.97	ラクコフスキー氏
朝 鲜	22	14.36	2.09	78.88	2.61	2.52	朝鲜中央研究所
法 国	70	13.28	1.62	80.87	2.31	1.92	リヤー氏
美 国	544	12.94	2.44	80.53	1.98	2.11	リチャードリン氏
日 本	7	12.88	2.02	79.89	3.38	1.83	东京农业大学
丹 麦	29	12.08	2.18	81.53	2.53	1.68	ブットーブ氏
英 国	15	11.57	2.15	81.00	3.35	1.93	ヒリシツ氏
非 洲	34	11.57	2.40	82.15	2.21	1.67	ミロン氏
印 度	8	11.57	2.40	82.14	2.22	1.67	ダートリツヒ氏
澳大利亚	4	10.72	1.60	—	—	—	ローズ及ギルベルト氏

注: 部分测试工作, 得到了中国农科院作物所王光瑞副研的协助和指导, 在此一并致谢。

量高,面筋质量好,以盛产“沙子”(颗粒)粉而闻名全国,见表1。建国后,在小麦新品种选育中过多强调了产量的提高,把品质放在可有可无的位置上。其结果,祁适雨(1983、

1984)研究表明,我省三十年来小麦品种产量水平,每年平均递增1.17%,而其营养品质,如蛋白质、赖氨酸含量及其质量明显下降了(见表2)。从表2可知,全国及黑龙江省不同

表2 全国及黑龙江省代表品种子粒蛋白质、赖氨酸含量统计表

时 期	全国代表品种		黑龙江省代表品种	
	蛋白质%(干基)	赖氨酸%	蛋白质(干基)	赖氨酸
地方品种	14.08	0.366	18.28	0.37
五十年代	13.42	0.361	17.91	0.36
六十年代	12.13	0.349	16.54	0.31
七十年代	12.65	0.347	15.64	0.30
八十年代初	12.72	0.361	16.34	0.36

* 中国农科院分析结果。

时期小麦推广品种的蛋白质、赖氨酸含量呈明显下降趋势,平均每十年蛋白质含量各下降0.44及0.88%,赖氨酸含量则分别下降0.006及0.023%。随着深化改革,全国及我省对小麦品质这个问题十分重视,并把小麦品质育种纳入国家及省“七五”规划重点攻关项目。我省作为商品粮食基地,小麦是重要粮食作物之一。应在提高单产、总产的同时,加强多学科协作,注意从“数量型”向“质量型”转化,力争在较短的时间内把小麦品质突上去,不断提高我省小麦在国内外市场上的竞争能力。从表2还可以看到,从八十年代起全国各地普遍注意了这个问题,新育成的品种蛋白质、赖氨酸含量开始回升。

在小麦品质育种上,我们与国外先进国家相比,差距很大。为了更好地把此项研究纳入正常轨道,我们兴建了品质分析室,引进有关西德、美国、瑞典、日本等国的专用仪器和设备达26台件,于1988年5月正式投入使用,并配备了育种、谷化等专业技术人材,从而使我省小麦品质育种研究水平跃进国际先进的行列。这批仪器和设备主要用于面包用粉及其有关理化特性的测试。我们用这些先进的仪器设备来全面系统分析我省的小麦品

种的品质,有了可比性,增强了透明度。1987年,我们选用了我省七十年代、八十年代初推广的不同熟期和生态类型品种13个,以地方农家种满沟和克华为对照进行了蛋白质、干、湿面筋以及流变学、烘焙等项目分析,详见表3。结合商业部谷化所、中国农科院作物所近几年来的有关分析结果,初步可以提出以下结论,即:

1. 黑龙江省小麦品种子粒蛋白质含量较高,一般可达15~18%,湿面筋也高,为30%以上。容重也较高,为790克/公升,但千粒重较低,一般为28~32克;皮厚、出粉率较低。上述“三高二低”,基本概括了我省小麦品质主要存在的问题;

2. 我省麦收正值雨季,发芽麦子超标。多雨年份,往往造成“丰产不丰收”,发芽麦子达5%以上, α -淀粉酶活性强、面发粘。为了躲避雨季,应把我省小麦品种熟期适当提前,中晚熟品种不宜超过1/3;

3. 从表3各项指标综合分析结果可知,15个参试品种与国外小麦品种比较有很大差距,具体表现在面团的流变学及烘焙品质上。过去在育种过程中很少注意到小麦品质及其有关理化特性的研究,自然导致上述品

表 3

小麦品种品质分析结果

1987. 哈尔滨

品 种 名 称	面粉蛋 白质% (湿基)	湿面筋 (%)	沉淀值 (ml)	粉 质 仪 测 定					烘 焙 品 质			
				吸水率 (%)	形成时 间(分)	稳定性 (分)	断型时 间(分)	评 分	面包重 量(克)	面包体 积(ml)	比 容	评 分
满 沟	12.84	35.2	24.4	54.80	2.0	4.1	5.0	40.0	141.16	490.0	3.5	45.5
克 华	12.76	35.6	30.0	57.16	4.0	7.6	7.5	54.5	151.98	522.5	3.4	53.5
农家品种合计	12.8	35.4	27.2	55.98	3.0	5.85	6.25	47.25	146.57	506.25	3.45	49.5
龙 麦 11	13.46	32.7	51.1	56.98	5.0	10.0	11.5	59.5	147.30	540.0	3.7	53.5
辽春 4 号	12.46	40.9	39.8	64.42	4.5	11.4	16.5	60.0	155.50	515.0	3.3	51.5
垦大 1 号	13.30	37.7	37.1	57.32	2.75	4.6	5.7	47.0	149.04	450.0	3.0	43.5
东农 120	11.20	34.8	47.4	59.06	5.0	超	超	62.0	152.34	497.5	3.3	51.5
垦北 1 号	12.15	36.5	25.1	60.14	2.9	4.5	7.1	49.5	151.76	500.0	3.3	50.5
早、中早品种合计	12.51	36.52	40.1	59.58	3.93	10.1	10.96	55.6	151.19	500.5	3.32	50.1
垦九 1 号	12.17	38.4	35.1	63.28	3.4	9.5	9.3	56.0	147.10	537.5	3.7	53.0
龙麦 12	11.90	36.1	26.3	63.36	2.7	4.7	7.5	49.0	148.34	480.0	3.3	48.0
中熟品种合计	12.03	37.25	30.7	63.32	3.05	7.1	8.4	52.5	147.72	508.75	3.5	50.5
克丰 1 号	11.68	37.1	33.1	64.38	4.0	5.0	8.5	55.5	159.16	530.0	3.3	55.5
克丰 2 号	11.16	33.3	39.2	59.06	4.5	6.7	8.0	57.0	152.04	520.0	3.4	54.5
克丰 4 号	11.82	32.3	41.8	54.86	4.5	11.2	11.0	57.0	142.67	475.0	3.3	48.0
中晚熟品种合计	11.55	34.2	38.0	59.44	4.3	7.6	9.2	56.5	151.29	508.3	3.3	52.7
克早 6 号	11.01	33.2	21.1	54.76	1.6	1.7	2.4	36.5	150.76	522.5	3.5	54.0
克早 7 号	11.71	35.5	25.0	58.92	2.25	3.4	5.0	44.5	146.34	480.0	3.3	48.0
克早 8 号	12.06	37.3	38.4	61.86	4.0	超	超	61.5	152.74	600.0	3.9	61.0
中晚抗旱品种合计	11.59	35.3	28.2	58.51	2.62	6.36	7.13	47.5	149.94	534.0	3.6	54.3
15 品种平均	12.10	35.7	32.8	59.37	3.31	7.40	8.39	51.47	149.34	511.56	3.43	51.42
其中:												
4 个优质品种	12.29	36.43	44.28	60.55	4.63	15.35	14.0	59.25	151.97	538.13	3.55	54.38
国外小麦	12—13	35	50.0	60±2.5	7.5±1.5	12±1.5	14±1.5	50—70	>150	700—900	5—7	84

种面粉流变学指标偏低,烘焙品质差的结果。

4. 参试品种,按熟期分为早、中早、中熟及中晚熟喜肥、中晚熟抗旱类型组,各组之间的各项指标彼此有差异,但却不十分明显,其中,综合各项指标较好的多在早及中早熟组,诸如龙麦 11、辽春 4 号、东农 120 等。中晚熟组的克丰 4 号、克早 8 号粉质仪图谱较其它品种为好。

5. 沉淀值是衡量小麦蛋白质、面筋值的综合指标,是国际上近二十年来广泛采用的

化学测试方法之一。从表 3 可知,沉淀值>50 毫升,属于强力粉的只有龙麦 11,占上述参试品种 6.7%;而<30 毫升,属于弱力粉的有满沟、龙麦 12、垦北 1 号、克早 6 号、克早 7 号等 5 个品种,占其 33.3%;介于两者之间的中力粉有 9 个,占 60%。

6. 1988 年 6 月,省计经委委托农业厅组办了小麦、水稻、大豆等作物品种评优活动。小麦专业组共有 4 个品种,即龙麦 1 号,龙麦 11,东农 120 和克丰 5 号。6 月 26 日邀请

了科研、教学、粮食、食品、计量以及生产部门二十余单位专家与代表参加评选。根据黑龙江省小麦品种地方标准对上述4个品种进行了面包、馒头、面条品尝和评分,最后评选出龙麦11、龙辐麦1号为1988年省级优质麦。通过这次活动和讨论,许多专家与代表一致认为小麦品质评优即要考虑到我国民食的习惯和特点,又要考虑到今后食品商品化的需要,对小麦育种工作者来说,今后将面临着更为艰巨的任务,不但要育成“家庭用粉”,又要育成具有专用品质的“面包用粉”、“饼干用粉”等优质小麦新品种,以适应社会发展和人民生活水平多样化的需要。

二、小麦品质育种的方向与任务

(一)小麦品质育种目标

众所周知,小麦育种目标正确与否乃是育种成败的关键。毋庸置疑,小麦品质育种就是将不同类别优质源分别导入到小麦新品种中去。何为“优质”?众说纷纭,其说不一。笔者根据国内外民族习惯,民食特点及食品商品化的要求,小麦品质育种的内涵应包括以下几个方面,即:

1. **营养品质:**蛋白质、赖氨酸等8种必需氨基酸,维生素乙_{1,2,3,4}等的含量等;

2. **制粉品质:**容重,千粒重,硬度,子粒整齐度,胚与胚乳比例,腹沟深浅与类型,灰分以及出粉率等;

3. **食品品质:**依据二次加工目的不同,需要具有不同理化及流变学特性的多种专用粉。其中,包括面包品质,馒头品质,面条类品质,饼干品质,蛋糕类品质以及饲用品质等。

谷化分析表明,小麦品质与其蛋白质含量及质量有密切关系。面筋是小麦蛋白质特殊组成部分。主要成分为麦谷蛋白及醇溶蛋

白,两者占其蛋白质含量的80%。它们的配比直接决定面团的弹性和延伸性,以及加工品质的优劣,因此,不同食品对其面粉蛋白质、面筋值等均有严格的要求。

(二)营养品质

当今小麦育种目标主要是丰产、优质和抗病三项,其中,品质多属数量性状遗传,不仅与丰产、抗病有密切关系,而且往往受环境条件所制约。如何提高和改进蛋白质、氨基酸含量和组分平衡将是小麦育种工作重要任务之一。过去三十年,由于偏重于产量的提高,致使小麦蛋白质、赖氨酸含量每况愈下。从表2可知,八十年代初开始小麦营养品质有所回升,要恢复和达到地方品种的水平,尚需要付出艰苦的努力。我们从1971年引进墨麦开始分析小麦品种营养品质的,主要有蛋白质,赖氨酸,色氨酸等。十几年来,从近千份材料和谷化所1982—1984三年分析结果得知,黑龙江省地理生态条件优越,较南方冬麦区或西北春麦区蛋白质含量较高,品质较好,仅次于北方冬麦区河北、山东等地,平均含量为13.4%,与全国平均值相同。从其变幅来看,波动在11.77~21.30%之间,大量的集中在13~18%之间。不同材料在不同地点或不同年度间蛋白质含量有差异,甚至同一份材料在稀植、密植,或雨前雨后收亦有不同,一般可差2—3%,或更多。尽管小麦子粒的蛋白质含量受环境和栽培管理条件的强烈影响,但是子粒高蛋白的基因型不论在何种环境和栽培条件下,其子粒蛋白质含量总是比子粒低蛋白的基因型要高。因此,在品质育种或筛选高蛋白的材料中,为克服不同年度,或不同栽培管理条件下表现型所造成的环境误差,我们认为每年田间和室内要设置不同生态类型品种的双重对照是比较合理的。室内分析时,与其相应保留的对照子粒相互印证,便于年度间或不同环境条件间的分析比较。

长期育种实践表明,子粒蛋白质含量与

产量呈负相关。但近年来很多的研究结果表明,蛋白质含量与产量之间的负相关不是绝对和不可改变的。通过育种的手段可以把子粒高产和高蛋白结合起来。如我们新育成的早熟、高产、优质、抗病良种龙麦 15,其蛋白质含量达 17%以上,在水肥条件较好的地块,亩产可达 400 公斤以上。美国内布拉斯加州立大学育成的高产优质新品种 Lancota,不仅子粒蛋白质含量高,而且烘焙品质亦好。

小麦营养品质除蛋白质外,氨基酸组成要平衡,特别是要增加赖、色、蛋、苏等 8 种必需氨基酸的含量,以满足人们对上述氨基酸的需要。小麦子粒赖氨酸的含量,同其蛋白质一样受自身遗传因子和周围环境条件的双重影响。研究表明,子粒中赖氨酸含量当以蛋白质的%表示时,赖氨酸的含量和子粒蛋白质的含量呈负相关。相关系数 $r = -0.6779^{**}$ 。但是,这种关系不是绝对的。当蛋白质含量超过 15%时,对赖氨酸的含量不再有影响,彼此不存在负相关的关系。根据美国内布拉斯加州立大学 Johnson 等(1973)对世界 12,613 份普通小麦品种的分析结果,子粒的赖氨酸含量的变幅为 0.25~0.66,平均为 0.40 ± 0.049 ,蛋白质中的赖氨酸含量变幅为 2.25~4.26,平均为 3.16 ± 0.231 。在赖氨酸的总变量中,环境变量占 50%以上,说明品种间赖氨酸含量的差别主要是环境造成的,而且在普通小麦中,目前未能找到类似玉米 Opague 2 的材料,所以培育富含赖氨酸的品种是较难实现的。几年来,我们分析过小麦品种(系)的蛋白质、赖氨酸和色氨酸的含量。结果表明,赖氨酸的含量受环境影响较大、品种(系)间有差异,但高低品种间差异不到 1%。我们认为,从目前来看,通过添加大豆脱脂蛋白粉可以弥补小麦面粉赖氨酸含量不足和提高小麦蛋白质的消化率。

(三)制粉品质

要求出粉率高,碾磨次数少,筛理容易,

动力消耗少,面粉色泽好,灰分少等。这些品质性状与子粒大小和整齐度、子粒的颜色和形状、皮层的厚度、胚乳的质地和子粒的容重有关。国外,特别是加、美、澳等国从小麦种植到出售一律由国家小麦局负责管理。我国在小麦收购方面与国外相比,有很大差距,不适合今天商品经济发展的需要。当前,小麦收购主要依容重定等级,不考虑小麦的质量以及加工品质。随着农业商品经济的发展,育种者应把制粉品质作为一项任务纳入到育种目标中去。

(四)专用品质

随着人民生活水平的不断提高和美食品的发展,对小麦二次加工品质的要求越来越高。根据我国国情,民食习惯以及商业食品的发展,我省小麦品质育种方向与任务,当前与长远相结合,应以研制“家庭用粉”为主,同时把“面包用粉”提到研究日程上来。

1. 提高“家庭用粉”的品质质量

我国有长期使用“家庭用粉”的习惯,面粉品质较好,适合包饺子、擀面条、蒸馒头,具有良好的通用性。过去有关品质成分详见表 4。从表中分析比较可知,伪满当地小麦及其面粉在粗蛋白、干、湿面筋含量、灰分等较加拿大进口原料制成的面粉及进口粉表现优异;但出粉率及麸皮分别为 66.0 及 26.0,较美国、澳大利亚分别低 7.0 及 3.5。建国后,全国统一制粉标准,分为富强粉、精二及普通粉。各地多以当地小麦加工,各种粉虽对面筋、灰分等有一定要求,但主要以面粉白度作为划分等级,其品质质量考虑较少。因此,有些面粉品质差,“包饺子露馅、擀面条成段、烙饼掉渣、蒸馒头一个蛋”,群众反响强烈,很有意见。有关“家庭用粉”的理化指标及蒸煮品质,目前各地正在研究,尚缺少统一的测试手段。从总的来看,要求“家庭用粉”具有一定的弹性和延伸性,符合我国民食多种用途的需要。从小麦育种上,首先要对当前生产上的品

表 4

伪满产小麦面粉、加拿大原料面粉及进口面粉成分比较表

1936 年

等 级	原 物 重 %							干 重 %							面 粉 吸 水 率	面 粉 性 质
	水分	粗蛋白	粗脂肪	淀粉	粗纤维	灰分	干面筋	粗蛋白	粗脂肪	淀粉	粗纤维	灰分	干面筋	吸水率		
一 等 粉	10.245	13.923	1.033	73.049	1.320	0.430	12.456	39.370	15.512	1.151	31.387	1.471	0.479	13.874	68.362	
二 等 粉	9.907	13.965	1.196	73.292	1.110	0.530	13.236	41.406	15.501	1.323	31.351	1.232	0.588	14.691	68.034	
五 等 粉	8.363	13.564	3.690	69.698	6.000	2.685	—	—	20.258	4.927	56.237	6.548	2.930	—	—	
麸	3.565	17.958	4.790	54.807	8.440	5.440	—	—	19.640	5.239	59.941	9.231	5.949	—	—	
加拿大原料:																
一 等 粉	12.125	11.106	1.344	74.478	0.480	0.466	11.248	32.437	12.636	1.529	34.759	0.546	0.530	12.828	65.324	
二 等 粉	11.770	13.160	1.631	72.250	0.613	0.573	11.570	32.579	14.926	1.850	31.880	0.693	0.648	13.116	64.486	
五 等 粉	11.100	13.566	2.316	70.018	1.400	1.600	8.740	22.220	15.260	2.605	78.760	1.575	1.800	9.831	60.666	
麸	11.102	14.539	5.560	53.401	10.425	5.062	—	—	16.336	6.250	60.007	11.715	5.691	—	—	
进口面粉(鲑印、球牌、金钟、王冠印等 14 种)																
平 均	11.701	10.095	1.612	75.127	0.913	0.574	9.643	26.938	11.436	1.792	85.079	10.470	0.650	10.923	64.203	

种进行荐优汰劣。通过行政手段,逐步压缩品质较差的品种种植比例;对正在参加省里生产和区试的品系要统一参加品质分析。凡低于小麦品质地方标准的品系不能审定;在杂种后代处理及亲本选配上,要充分利用现有引进有关仪器和设备,及早淘汰品质较差的组合或单株,争取在较短的时间内推广产量不低于现有对照品种、多抗、品质达标的不同生态类型新品种。

2. 加强面包用粉的新品种选育

我省地理条件优越,随着农业生产商品化的发展,我们可以既抓好“家庭用粉”品质的选育,亦要加强“面包用粉”的新品种选育。从我省小麦品种已分析的结果证实,多数品种的面粉延伸性(醇溶蛋白)有余,弹性(麦谷蛋白)不足,烘焙出来的面包体积小,纹理结构不好,气孔大小不一,质地粗糙,口感不好等。就是 1988 年全省评定出的龙麦 11、龙辐麦 1 号只能属“家庭用粉”上等,相当国外“面包用粉”的中下线。

现已查明,“面包用粉”的品质受蛋白质的数量和种类的影响。蛋白质的含量首先决定于气候条件,也决定于施氮量。与此相反,

蛋白质的质量受外界条件的影响很小,主要地受其遗传控制。在国外一些小麦育种工作中,广泛采用沉淀值测定法作为小麦品质育种早期筛选方法;在育种后期世代,样品数量虽然较少,但相对来讲样品量较大,可以用延伸计读数,面包体积及其评分,并补以 SDS 沉淀值测定法。近年,由于改进了蛋白质组分分离技术的引入,尤其是双向分离技术的发展,有可能对决定面包品质好坏的某些蛋白质进行直接鉴定。英国剑桥植物育种研究所研究表明,凡基因位点 Glu-A₁、Glu-B₁、Glu-D₁编码的 HMW 谷蛋白亚基的 SDS-PAGE 带型变异具有 Glu-A₁的 1,2*, Glu-B₁的 17+18, Glu-D₁的 5+10 谱带之一的则表明为面包用粉。已知,春麦资源 Solitaire 具有最理想的谷蛋白高分子亚基的结合,即 A-1, B-17+18, D-5+10,但它的面团强度似乎太强,而延伸性不足。傅宾孝(1987)电泳分析表明,龙麦 11、龙辐麦 1 号均具有 Glu-D₁的 5+10 谱带,而其它推广品种则没有发现。

现代的育种工作利用 SDS-PAGE 来筛选面筋蛋白质含量高的优质亲本和杂种后代

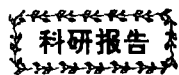
是事半功倍的研究手段。对筛选材料,只需用一个子粒的 1/3(不带胚)进行 SDS-PAGE 分析,而带胚的剩余部分用于播种,这样可以对携带所希望的胚乳的蛋白质亚基的单株进行精心的选择。凡那些具有所希望的蛋白质为纯合的后代,在以后的世代中就不必重新进行电泳分析了。

根据我省现有的研究基础和先进的测试仪器和设备,广泛征集国内外优质源,采取回交或三交,利用温室或南繁增代,缩短育

种年限,争取“八五”期间拿出第一批具有高产、多抗、面包用粉优质的新品种(系),填补我省小麦面包用粉的空白,以增强我省在国内外市场上的竞争能力。

3. 采取综合措施改进“饼干用粉”的品质

一般说,我省小麦蛋白质含量高,不适合做“饼干用粉”,可以对我省“家庭用粉”加入某些改良剂,降解其面筋的质量,达到“饼干用粉”的要求。从长远来看,亦要注意对“饼干用粉”的选育。



科研报告

小麦活体慢照射诱变效果研究

孟丽芬 王子文 许德春 李秀林 王成波

(黑龙江省农科院原子能所)

摘要 利用不同剂量及剂量率的 Co^{60} - γ 射线对不同发育时期的两个小麦品系植株进行活体慢照射。 M_1 代株高随着剂量的增加而降低,两个品系的不孕率都是四分体 0.008KGY 和 0.012KGY 照射的差异显著。品系间敏感性有差异。黑 79-339 品系突变频率较高, M_2 代 1.55%, M_3 代 2.28%,而克 84-70 品系的突变频率较低, M_2 代 0.003%, M_3 代 0.0019%。

前 言

辐射诱发生物体遗传变异,可作为选育优良品种的重要手段。五十年代初辐射育成第一个作物品种以来,这一领域已是成果累累。目前世界各国利用辐射诱变已育成了 660 多个品种,并获得了数以万计的突变种质资源;我国利用辐射方法选育出 285 个品种;我省也已选育出 34 个品种,并为育种提

供了丰富的材料[1、2、3、4]。当前辐射育种发展趋势是,诱变对象广泛,取材多样化,种子、植株配子体、合子、无性繁殖器官都可照射,并取得明显的效果。过去主要辐照风干种子,目前辐照活体植株诱变研究已引起人们的重视,有的学者研究认为照射活体植株诱变率很高,更易出现有价值的材料。我们选用不同照射剂量在小麦生长发育的主要阶段对整株进行连续照射,以便研究诱变效果。