

# $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒选育新品种试验

王安虎, 邓建平, 戴红燕

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

**【摘要】** 本文叙述了用300GY、400GY、500GY剂量的 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射6个苦荞品种籽粒,  $M_1$ 后代中基本苗数、生育期、产量及植株植物学特征变化情况, 并从6个品种变异群体中选择出变异单株: 圆子荞300-021、圆子荞300-022、苦刺荞400-021、苦刺荞400-022、川荞1号500-021。

**【关键词】**  $C_{60}$ - $\gamma$ 射线; 辐射; 苦荞; 生物学效应; 选择

**【中图分类号】**S333 **【文献标识码】**B **【文章编号】**1008-6307(2004)04-0129-04

## The Biological Effects of Buckwheat Seeds exposed to $C_{60}$ - $\gamma$ -rays(I)

WANG An-hu, DAI Hong-yan

(Xichang College, Xichang 615013, Sichuan)

**Abstract:** This study analyzes and compares the changes of  $M_1$  seeds of 6 buckwheat varieties in their plants density, growth and development period, specific yield and botanical feature when successively exposed to  $C_{60}$ - $\gamma$ -rays at radiation doses of 300GY, 400GY and 500GY. It presents an approach how to select an individual from six varieties: Round-seed Buckwheat 300-021, Round-seed Buckwheat 300-022, Prickly Buckwheat 400-021, Prickly Buckwheat 400-022 and Sichuan Buckwheat 1#500-021 etc.

**Key words:**  $C_{60}$ - $\gamma$ -rays; Radiation; Buckwheat; Biological effects; Select

凉山地区是中国荞麦的起源中心之一, 该地区荞麦栽培种主要为苦荞, 常年种植面积为72万亩, 总产量11万吨, 苦荞麦是凉山地区彝族同胞的主要食粮。但苦荞麦的亩产较低, 一般每亩产量为60~150kg。苦荞麦亩产较低原因主要是高产品种太少, 多数农户常年种植退化、混杂的农家种。因而, 通过 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒选育高产、优质、适性应广的苦荞新品种对提高苦荞麦亩产量, 满足当地人们生产和生活的需要具有重要意义。本文涉及苦荞麦 $M_1$ 代, 因此, 主要对 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒的生物学效应进行探讨。

### 1 品种来源

2001年3月, 课题组从四川、云南、贵州等地搜集了近60个苦荞地方品种和推广品种, 在凉山州西昌农科所高山站作物所农场试验田及西昌农业高等专科学校农场试验田内种植, 并进行田间观察记载, 室内考种, 选择出具有优良性状的6个苦荞品种: 川荞1号、川荞2号、苦刺荞、园子荞、九江苦荞、威93-8。2002年3月, 由西昌农业高等专科学校苦荞麦课题组将6个品种送四川省农科院生核研究所, 用300GY、400GY、500GY剂量 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒。

### 2 2002年试验过程及结果

#### 2.1 试验地基本情况

试验地设在凉山州西昌农科所高山站作物所试

收稿日期: 2004-10-18

作者简介: 王安虎(1972-), 男, 讲师, 主要从事遗传育种的教学与研究。

本文撰写过程中, 得到赵益强副教授指导, 特此致谢!

验地内,地理位置为北纬 $28^{\circ}14'$ ,东经 $102^{\circ}14'$ ,海拔 2100m,前作马铃薯,冬前深耕翻土25cm,试验地土质粘壤,肥力中等偏上。

表1:不同品种不同辐射剂量处理苦荞籽粒各试验小区基本苗情况

品种	辐射剂量(GY)	基本苗(株)	极差
川荞2号	300	2473	1456
	400	2302	
	500	1017	
圆子荞	300	1535	776
	400	2311	
	500	2019	
苦刺荞	300	1880	1199
	400	806	
	500	681	
九江苦荞	300	2959	1832
	400	2366	
	500	1127	
川荞1号	300	2714	1368
	400	2252	
	500	1346	
威93—8	300	2253	932
	400	1001	
	500	1321	

表2:  $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代生育期

品种	辐射剂量(GY)	播期(日/月)	出苗期(日/月)	现蕾期(日/月)	开花期(日/月)	成熟期(日/月)	生育日数(天)
川荞2号	300	7/4	20/4	23/5	27/7	2/7	73
	400	7/4	21/4	24/5	28/7	3/7	73
	500	7/4	23/4	25/5	28/7	2/7	70
园子荞	300	7/4	23/4	28/5	31/7	6/7	74
	400	7/4	21/4	30/5	3/6	8/7	78
	500	7/4	22/4	31/5	5/6	12/7	81
苦刺荞	300	7/4	22/4	29/5	3/6	8/7	77
	400	7/4	23/4	30/5	5/6	13/7	81
	500	7/4	23/4	3/6	7/6	13/7	81
九江苦荞	300	7/4	20/4	27/5	30/5	5/7	76
	400	7/4	22/4	28/5	31/5	6/7	75
	500	7/4	22/4	28/5	31/5	8/7	77
川荞1号	300	7/4	21/4	25/5	29/5	4/7	74
	400	7/4	22/4	28/5	31/5	6/7	75
	500	7/4	22/4	29/5	3/5	8/7	77
威93—8	300	7/4	21/4	24/5	28/5	3/7	73
	400	7/4	23/4	26/5	30/5	5/7	73
	500	7/4	22/4	28/5	31/5	7/7	75

## 2.2 试验设计

采用随机区组排列, 小区面积为 $12.5m^2$  ( $2.5 \times 5m$ ), 不同处理每小区播种量均为4500粒, 种6行, 各小区间均留0.5m过道, 以便田间观察记载。

## 2.3 试验实施情况

试验于2002年4月7日播种, 播前一犁一耙, 人工开厢整地, 人工条播, 每亩用过磷酸钙30kg, 出苗后4叶期调查亩基本苗, 5月16日中耕除草1次, 每亩追施尿素2.5kg, 成熟时选择变异单株, 单株单收, 其余各试验小区混收。

### 2.3.1 不同辐射剂量处理苦荞籽粒各试验小区基本苗情况

不同辐射剂量, 各试验小区基本苗数随辐射剂量的变化有较大变化, 如表1。

从表1可看出, 园子荞400GY的基本苗数2311株大于300GY的1535株, 500GY的2019株大于300GY的1535株, 威93-8 500GY的1321株大于400GY的1001株, 随辐射剂量的增加, 未表现出对基本苗数影响的规律性; 其余各品种随着辐射剂量的增加, 基本苗数递减, 总体表现为300GY辐射剂量大于400GY、500GY处理, 400GY大于500GY处理; 另外, 九江苦荞

的变化差异最大, 极差为1832株, 其次为川荞2号, 极差为1456株, 第三是川荞1号, 极差为1368株, 第四为苦刺荞, 极差为1199株。

### 2.3.2 $C_0^{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代生育期

不同剂量 $C_0^{60}$ - $\gamma$ 射线辐射同种苦荞籽粒后,  $M_1$ 代生育期有一定的变化, 但差异不大, 如表2。

从表2可看出, 随辐射剂量的增加, 同品种不同剂量的出苗期、现蕾期、开花期、成熟期和生育天数之间有一定变化, 其中出苗期、现蕾期、开花期变化不大, 成熟期及生育天数总体表现为延长成熟期和加大生育天数, 其中变化最大的为园子荞, 极差为7天, 辐射剂量增加后表现为抑制效应, 但川荞2号500GY的生育期最短, 为70天, 辐射剂量增加后表现为刺激效应。

### 2.3.3 $C_0^{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代的产量

不同剂量 $C_0^{60}$ - $\gamma$ 射线辐射同种苦荞籽粒 $M_1$ 代的产量随辐射剂量变化而变化。如表3。

从表3可看出, 除园子荞外, 同一品种随辐射剂量增加, 小区产量递减, 表明辐射剂量增加, 对苦荞产量产生抑制效应明显, 其中九江苦荞表现最显著, 极差为1.70, 而苦刺荞的递减数量不明显, 极差为

表3:  $C_0^{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代的产量

品 种	辐射剂量 (GY)	小区株数	小区产量 (kg)	极差	单株平 均产量	极差
川荞2号	300	2473	2.05		0.829	
	400	2302	1.55	1.35	0.673	0.156
	500	1017	0.70		0.688	
园子荞	300	1535	2.50		1.336	
	400	2311	1.20	1.30	0.584	0.989
	500	2019	1.45		0.347	
苦刺荞	300	1880	1.50		1.117	
	400	806	1.49	0.25	1.675	1.088
	500	681	1.35		0.587	
九江苦荞	300	2959	2.10		0.845	
	400	2366	1.35	1.70	0.507	0.779
	500	1127	0.40		1.286	
川荞1号	300	2714	2.05		0.755	
	400	2252	1.75	0.70	0.777	0.247
	500	1346	1.35		1.002	
威93—8	300	2253	2.05		0.666	
	400	1001	1.35	1.35	1.500	0.834
	500	1321	0.70		1.022	

0.25,表明辐射剂量增加,对其抑制效应不明显;在不同品种间,递减数量顺序为九江苦荞>川荞2号=威93—8>川荞1号>苦刺荞;另外,随辐射剂量的增加园子荞在小区株数、产量等方面不成规律性,如小区株数园子荞300GY1535株,产量为2.50kg,400GY2311株,产量为1.20kg,500GY2019株,产量为1.45kg。从表3还可看出,辐射剂量的变化对单株的平均产量的影响无规律性,这正是诱变无方向性的

体现,有利于从不同剂量辐射后的变异个体中选择优良单株。

2.3.4  $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代变异单株的选择

300GY、400GY、500GY $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代产生明显的变异单株,经田间记载观察,室内考种,选择变异单株,如表4。

表4:  $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒 $M_1$ 代的变异单株

编号	变异来源	粒形	粒色	茎杆颜色	单株重(g)	单株饱粒数	变异前粒形、颜色(籽粒、茎杆)
圆子荞	圆子荞	短锥	灰白	绿色	1.22	56	圆锥形、无刺、灰白色 茎杆绿色
300—021	300GY中选	带刺					
圆子荞	圆子荞	短锥	黑色	绿色	1.20	50	圆锥形、无刺、灰白色 茎杆绿色
300—022	300GY中选						
苦刺荞	苦刺荞	短锥	黑色	绿色	1.60	68	短锥、有刺、灰白色 茎杆绿色
400—021	400GY中选	带刺					
苦刺荞	苦刺荞	长锥	棕色	绿色	1.69	75	短锥、有刺、灰白色 茎杆绿色
400—022	400GY中选						
川荞1号	川荞1号	长锥	灰色	绿色	0.95	30	长锥、黑色、茎杆绿色
500—021	500GY中选						

从表4可看出,所选单株圆子荞300—021与变异前比较,粒形由圆锥形变为短锥,无刺变为有刺;圆子荞300—022与变异前比较,粒形由圆锥形变为短锥形,籽粒颜色由灰白色变为黑色;苦刺荞400—021与变异前比较,籽粒颜色由灰白色变为黑色;苦刺荞400—022与变异前比较,粒形由短锥变为长锥,有刺变为无刺,籽粒颜色由灰白色变为棕色;川荞1号500—021与变异前比较,籽粒颜色由黑色变为灰色; $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒后, $M_1$ 代植株所接种子的变异主要表现为籽粒颜色、有刺与无刺、粒形等的变化。

### 3 讨论

300GY、400GY、500GY $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒后,总体表现为一定的抑制效应,高剂量抑制效应明显,低剂量抑制效应不明显; $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒后,出苗期、开花期、现蕾期、成熟期、产量及植株形态特征等表现出不同的变化,可能与籽粒内过氧化氢酶等同功酶及脂酶等同功酶受 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线的抑制与激活有关,还需进一步研究;不同剂量的 $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射苦荞籽粒后,变异的方向不定,变异现象明显,易观察,有利于单株选择,育成新品种。

#### 注释及参考文献:

- [1]申慧芳,李国柱. $C_{60}$ - $\gamma$ 射线对苦荞干种子的辐射效应.杂粮作物2002(3):144-146.
- [2]徐冠仁.植物诱变育种学[M].北京:中国农业出版社,1996.
- [3]王琳清.诱发突变与作物改良[M].北京:原子能出版社,1995.
- [4]廖飞雄,潘瑞炽. $C_{60}$ - $\gamma$ 射线辐射对菜心种子萌发和幼苗生长的生长效应[J].核农学报,2001,15(1):6-10.
- [5]林汝法.中国荞麦[M].北京:中国农业出版社,1994.