

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA



**“CARACTERIZACIÓN DE LÍNEAS MUTANTES DE LA
VARIEDAD DE ARROZ ‘AMAZONAS’ OBTENIDAS
MEDIANTE APLICACIÓN DE RAYOS GAMMA”**

Tesis para optar el título de

INGENIERO AGRÓNOMO

HUGO OMAR GONZALES DUPUY

LIMA – PERÚ

2004

INDICE

INDICE	i
LISTADO DE TABLAS	iv
LISTADO DE CUADROS	v
LISTADO DE GRAFICOS	vii
LISTADO DE ANEXOS	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LITERATURA	
2.1. Clasificación Taxonómica del arroz	2
2.2. Centro de origen y sistemática del género <i>Oryza</i>	2
2.3. Domesticación	3
2.4. Descripción botánica del arroz	3
2.5. Variabilidad	4
2.6. Variación de caracteres	6
2.6.1. Hojas	
2.6.2. Tallo	
2.6.3. Vigor vegetativo	
2.6.4. Panícula	
2.6.5. Espiguilla	
2.6.6. Grano	
2.6.7. Maduración	
2.6.8. Molinería	
2.7. Características de la variedad Amazonas	15
2.8. Mutaciones y Mutagénesis	15
2.9. Aplicación de los radioisótopos en beneficio de la humanidad	16

2.10. Radiación	18
2.10.1. Radiación Gamma	
2.10.2. Relación dosis-mutación	
2.10.3. La hipótesis del blanco	
2.10.4. Factores que modifican la radiosensibilidad	
2.11. Empleo de las mutaciones	21
2.11.1. Empleo de mutaciones puntuales o génicas	
2.11.2. Empleo de mutaciones en los cromosomas	
2.11.3. Empleo de agentes mutagénicos para cultivos con problemas especiales	
2.12. Efecto de las mutaciones sobre le material vegetal	23
2.13. Liberaciones oficiales de variedades mutantes de arroz	25
2.14. Diversidad genética inducida en arroz	27
2.14.1. Seminenanismo	
2.14.2. Producción de híbridos	
2.14.3. Heterosis mutante	
2.15. Impacto económico de las variedades mutantes de arroz	30

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del experimento	33
3.2. Análisis del suelo	33
3.3. Observaciones Meteorológicas	33
3.4. Materiales, equipos e insumos	35
3.4.1. Material genético	
3.4.2. Materiales de campo	
3.4.3. Materiales de laboratorio	

3.5.	Metodología	37
3.5.1.	Manejo del cultivo	
3.5.2.	Caracterización de las líneas	
3.5.3.	Comparación de las líneas	
3.5.4.	Selección de las líneas	
IV.	RESULTADOS	
4.1.	Caracterización de las líneas	50
4.2.	Comparación de las líneas	50
4.2.1.	Características cualitativas	
4.2.2.	Características cuantitativas	
4.3.	Selección de las líneas	104
V.	DISCUSIÓN	106
VI.	CONCLUSIONES	111
VII.	RECOMENDACIONES	113
VIII.	RESUMEN	114
IX.	BIBLIOGRAFÍA	115
X.	ANEXOS	118

LISTADO DE TABLAS

	Pag.	
Tabla N° 01	Espectro de ondas electromagnéticas	19
Tabla N° 02	Variedades mutantes oficialmente liberadas de cereales	26
Tabla N° 03	Caracteres inducidos por mutación en variedades mutantes oficialmente liberadas de arroz	26
Tabla N° 04	Relación de líneas sembradas para la caracterización	36
Tabla N° 05	Escala para pubescencia de la lámina	38
Tabla N° 06	Escala para color de la lámina	38
Tabla N° 07	Escala para color de la base de la vaina	39
Tabla N° 08	Escala para posición de la hoja bandera	39
Tabla N° 09	Escala para color de la lígula	39
Tabla N° 10	Escala para forma de la lígula	39
Tabla N° 11	Escala para color del cuello de la hoja	40
Tabla N° 12	Escala para color de las aurículas	40
Tabla N° 13	Escala para inserción del tallo	40
Tabla N° 14	Escala para color del entrenudo basal	41
Tabla N° 15	Escala para resistencia a la tumbada	41
Tabla N° 16	Escala para vigor de crecimiento	41
Tabla N° 17	Escala para tipo de panícula	42
Tabla N° 18	Escala para ramificación secundaria	42
Tabla N° 19	Escala para exserción de la panícula	42
Tabla N° 20	Escala para axis de la panícula	43
Tabla N° 21	Escala para esterilidad de la panícula	43
Tabla N° 22	Escala para desgrane de la panícula	43
Tabla N° 23	Escala para aristamiento de la espiguilla	43
Tabla N° 24	Escala para color de la arista	44
Tabla N° 25	Escala para color del apículo	44
Tabla N° 26	Escala para color del estigma	44
Tabla N° 27	Escala para color de la lemma y la pálea	44
Tabla N° 28	Escala para pubescencia de la lemma estéril	45
Tabla N° 29	Escala para color de la lemma estéril	45
Tabla N° 30	Escala para largo de la lemma estéril	45
Tabla N° 31	Escala para color del grano sin cáscara	46
Tabla N° 32	Escala para tipo de endosperma	46
Tabla N° 33	Escala para aroma del grano	46
Tabla N° 34	Escala para senectud apical del follaje	47
Tabla N° 35	Escala para transparencia del grano	47
Tabla N° 36	Escala para zonas opacas del grano	48

LISTADO DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N° 01 Temperatura media mensual (°C) en la parte baja del valle Chancay - La Lecha (Lambayeque)	34
Cuadro N° 02 Distribución de frecuencias para pubescencia de la lámina	50
Cuadro N° 03 Distribución de frecuencias para color de la lámina	51
Cuadro N° 04 Distribución de frecuencias para color de la base de la vaina	52
Cuadro N° 05 Distribución de frecuencias para posición de la hoja bandera	52
Cuadro N° 06 Distribución de frecuencias para color de la lígula	53
Cuadro N° 07 Distribución de frecuencias para forma de la lígula	53
Cuadro N° 08 Distribución de frecuencias para color del cuello de la hoja	53
Cuadro N° 09 Distribución de frecuencias para color de las aurículas	54
Cuadro N° 10 Distribución de frecuencias para inserción del tallo	54
Cuadro N° 11 Distribución de frecuencias para color del entrenudo basal	54
Cuadro N° 12 Distribución de frecuencias para resistencia a la tumbada	55
Cuadro N° 13 Distribución de frecuencias para vigor de crecimiento inicial	55
Cuadro N° 14 Distribución de frecuencias para vigor vegetativo al transplante	57
Cuadro N° 15 Distribución de frecuencias para tipo de panícula	58
Cuadro N° 16 Distribución de frecuencias para ramificación secundaria	58
Cuadro N° 17 Distribución de frecuencias para exserción de la panícula	59
Cuadro N° 18 Distribución de frecuencias para axis de la panícula	60
Cuadro N° 19 Distribución de frecuencias para esterilidad de la panícula	60
Cuadro N° 20 Distribución de frecuencias para desgrane de la panícula	61
Cuadro N° 21 Distribución de frecuencias para aristamiento de la espiguilla	62
Cuadro N° 22 Distribución de frecuencias para color de la arista	64
Cuadro N° 23 Distribución de frecuencias para color del apículo	64
Cuadro N° 24 Distribución de frecuencias para color del estigma	64
Cuadro N° 25 Distribución de frecuencias para color de la lemma y la pálea	65
Cuadro N° 26 Distribución de frecuencias para pubescencia de la lemma y la pálea	66
Cuadro N° 27 Distribución de frecuencias para color de la lemma estéril	66
Cuadro N° 28 Distribución de frecuencias para largo de la lemma estéril	67
Cuadro N° 29 Distribución de frecuencias para color del grano sin cáscara	68
Cuadro N° 30 Distribución de frecuencias para tipo de endosperma	69
Cuadro N° 31 Distribución de frecuencias para aroma del grano	69
Cuadro N° 32 Distribución de frecuencias para senectud apical del follaje	70
Cuadro N° 33 Distribución de frecuencias para transparencia del grano	71
Cuadro N° 34 Distribución de frecuencias para zonas opacas del grano	72

	Pag.
Cuadro N° 35 Distribución de frecuencias para altura de plántula	73
Cuadro N° 36 Distribución de frecuencias para largo de la primera hoja	74
Cuadro N° 37 Distribución de frecuencias para ancho de la primera hoja	75
Cuadro N° 38 Distribución de frecuencias para largo de la hoja bandera	76
Cuadro N° 39 Distribución de frecuencias para ancho de la hoja bandera	77
Cuadro N° 40 Distribución de frecuencias para largo de la lígula	78
Cuadro N° 41 Distribución de frecuencias para altura del tallo	79
Cuadro N° 42 Distribución de frecuencias para macollos por golpe	80
Cuadro N° 43 Distribución de frecuencias para diámetro del entrenudo basal	81
Cuadro N° 44 Distribución de frecuencias para 50 % de floración	82
Cuadro N° 45 Distribución de frecuencias para panículas por golpe	84
Cuadro N° 46 Distribución de frecuencias para granos por panícula	85
Cuadro N° 47 Distribución de frecuencias para largo de la panícula	86
Cuadro N° 48 Distribución de frecuencias para peso de 1000 granos	88
Cuadro N° 49 Distribución de frecuencias para largo del grano con cáscara	89
Cuadro N° 50 Distribución de frecuencias para ancho del grano con cáscara	90
Cuadro N° 51 Distribución de frecuencias para relación L/A del grano con cáscara	91
Cuadro N° 52 Distribución de frecuencias para peso promedio por golpe	92
Cuadro N° 53 Distribución de frecuencias para período vegetativo	94
Cuadro N° 54 Distribución de frecuencias para 85 % de grano maduro	95
Cuadro N° 55 Distribución de frecuencias para altura de planta	96
Cuadro N° 56 Distribución de frecuencias para porcentaje de grano entero luego del pilado	97
Cuadro N° 57 Distribución de frecuencias para porcentaje de grano quebrado luego del pilado	99
Cuadro N° 58 Distribución de frecuencias para largo del grano pilado	100
Cuadro N° 59 Distribución de frecuencias para ancho del grano pilado	101
Cuadro N° 60 Distribución de frecuencias para relación L/A del grano pilado	102
Cuadro N° 61 Líneas mutantes de la variedad de arroz 'Amazonas' seleccionadas por características agronómicas deseables en M ₃	104

LISTADO DE GRAFICOS

	Pag.
Gráfico N° 01 Curvas de temperatura media mensual de la parte baja del valle Chancay - La Leche (Lambayeque)	34
Gráfico N° 02 Histograma de frecuencia para pubescencia de la lámina	50
Gráfico N° 03 Histograma de frecuencia para color de la lámina	51
Gráfico N° 04 Histograma de frecuencia para vigor de crecimiento inicial	56
Gráfico N° 05 Histograma de frecuencia para vigor vegetativo al transplante	57
Gráfico N° 06 Histograma de frecuencia para exserción de la panícula	59
Gráfico N° 07 Histograma de frecuencia para esterilidad de la panícula	60
Gráfico N° 08 Histograma de frecuencia para desgrane de la panícula	61
Gráfico N° 09 Histograma de frecuencia para aristamiento de la espiguilla	63
Gráfico N° 10 Histograma de frecuencia para color de la lemma y la pálea	65
Gráfico N° 11 Histograma de frecuencia para largo de la lemma estéril	67
Gráfico N° 12 Histograma de frecuencia para color del grano sin cáscara	68
Gráfico N° 13 Histograma de frecuencia para senectud apical del follaje	70
Gráfico N° 14 Histograma de frecuencia para transparencia del grano pilado	71
Gráfico N° 15 Histograma de frecuencia para zonas opacas del grano pilado	72
Gráfico N° 16 Histograma de frecuencia para altura de plántula	73
Gráfico N° 17 Histograma de frecuencia para largo de la primera hoja	74
Gráfico N° 18 Histograma de frecuencia para ancho de la primera hoja	75
Gráfico N° 19 Histograma de frecuencia para largo de la hoja bandera	76
Gráfico N° 20 Histograma de frecuencia para ancho de la hoja bandera	77
Gráfico N° 21 Histograma de frecuencia para largo de la lígula	78
Gráfico N° 22 Histograma de frecuencia para altura del tallo	79
Gráfico N° 23 Histograma de frecuencia para macollos por golpe	80
Gráfico N° 24 Histograma de frecuencia para diámetro del entrenudo basal	81
Gráfico N° 25 Histograma de frecuencia para 50 % de floración	82
Gráfico N° 26 Histograma de frecuencia para paniculas por golpe	84
Gráfico N° 27 Histograma de frecuencia para granos por panícula	85
Gráfico N° 28 Histograma de frecuencia para largo de la panícula	86
Gráfico N° 29 Histograma de frecuencia para peso de 1000 granos	88
Gráfico N° 30 Histograma de frecuencia para largo del grano con cáscara	89
Gráfico N° 31 Histograma de frecuencia para ancho del grano con cáscara	90
Gráfico N° 32 Histograma de frecuencia para relación L/A del grano con cáscara	91
Gráfico N° 33 Histograma de frecuencia para peso promedio por golpe	93
Gráfico N° 34 Histograma de frecuencia para periodo vegetativo	94

	Pag.
Gráfico N° 35 Histograma de frecuencia para 85 % de grano maduro	95
Gráfico N° 36 Histograma de frecuencia para altura de planta	96
Gráfico N° 37 Histograma de frecuencia para porcentaje de grano entero durante el pilado	98
Gráfico N° 38 Histograma de frecuencia para porcentaje de grano quebrado durante el pilado	99
Gráfico N° 39 Histograma de frecuencia para largo del grano pilado	100
Gráfico N° 40 Histograma de frecuencia para ancho del grano pilado	101
Gráfico N° 41 Histograma de frecuencia para relación L/A del grano pilado	102

LISTADO DE ANEXOS

	Pag.
Anexo N° 01 Caracteres cualitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con dosis de 15 Krad	119
Anexo N° 02 Caracteres cualitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con dosis de 25 Krad	121
Anexo N° 03 Caracteres cualitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con dosis de 35 Krad	125
Anexo N° 04 Valores promedio de caracteres cuantitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con con dosis de 15 Krad	131
Anexo N° 05 Valores promedio de caracteres cuantitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con con dosis de 25 Krad	133
Anexo N° 06 Valores promedio de caracteres cuantitativos evaluados en líneas mutantes (M_3) de la variedad de arroz 'Amazonas' con con dosis de 35 Krad	137
Anexo N° 07 Análisis de suelo (IDAL)	143
Anexo N° 08 Información climatológica (SENAMHI)	144