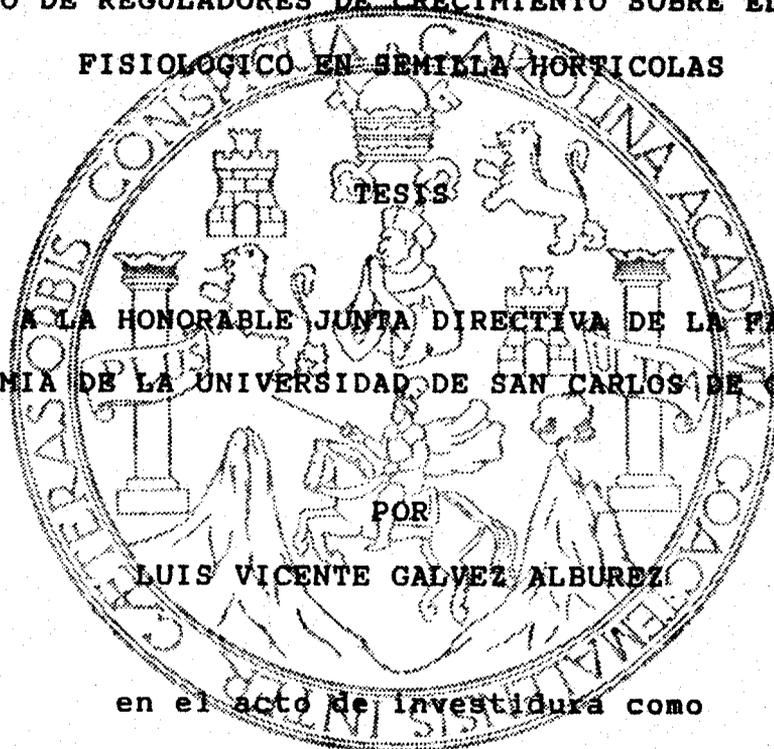


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EFFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO SOBRE EL VIGOR
FISIOLOGICO EN SEMILLA HORTICOLAS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



POR

LUIS VICENTE GALVEZ ALBUREZ

en el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1993

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
0
T(1993)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. MYNOR ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. WALDEMAR NUFIO
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. CARLOS MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO:	Br. MILTON SANDOVAL GUERRA
VOCAL QUINTO:	Br. JUAN DE LEON MONTENEGRO
SECRETARIO:	ING. AGR. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

Guatemala, Octubre de 1993

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

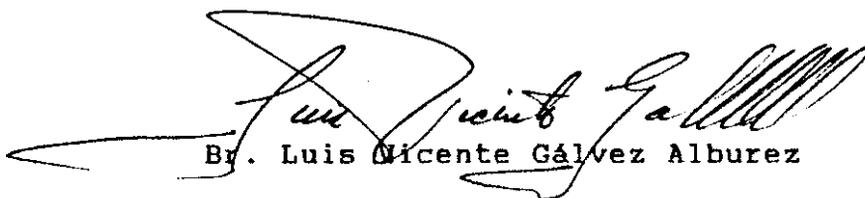
Señores Miembros:

En cumplimiento de lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentando como condición que precede a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado, expongo al respetable criterio de ustedes, el trabajo de tesis titulado:

EFFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO SOBRE EL VIGOR
FISIOLOGICO EN SEMILLAS HORTICOLAS

Esperando contar con la aprobación del mismo.

Atentamente



Dr. Luis Vicente Gálvez Alburez

ACTO QUE DEDICO

A

Dios

La Virgen María

Mis Padres

Luis Enrique Gálvez García y
Marilú Alburez P. de Gálvez

Mis Hijos:

Ricardo José y Luis Vicente

Mi Esposa:

Angelina Solano A. de Gálvez

Mis Hermanos:

Arturo y Marta

Mis Abuelos:

Vicente Gálvez Marroquín
Marta Isabel G. de Gálvez

Mis Tíos:

Herminia, Ana Graciela, Rodolfo,
Eduardo y Gustavo Alburez Paredes

Mi Primo:

Alfredo Gálvez Cárdenas

La Memoria:

De mi abuela María Herminia Paredes de Alburez
Mi tío Oscar Emilio Gálvez García, por su
amistad y consejos imperecederos
De mi amigo Joaquín Estuardo Pira Mendizabal

TESIS QUE DEDICO

A

GUATEMALA

SAN MARTIN JILOTEPEQUE

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMIA

LA COMUNIDAD DE HERMANOS MARISTAS DE LA
ENSEÑANZA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Agr. y M. en C. Arnoldo Roberto Cobaquil García y al Ing. Agr. Marco Vinicio Fernández Montoya, por su valiosa asesoría en la presente tesis.

A mis Maestros y Catedráticos en general.

A mi esposa, por su incondicional apoyo durante mi carrera.

A la Licda. Zootechnista Olga Pilar Klee García y al Ing. Agr. Luis Arturo Villatoro Barillas, personal de Laboratorios de Diagnóstico de DIGESEPE; así como también al personal de Laboratorio de la Dirección Técnica de Semillas de DIGESA, por la colaboración prestada a mi persona.

Al Ing. Agr. Carlos Alburez, encargado de Investigación y Desarrollo de productos SUPERB Agrícola, S.A.

Al Ing. Agr. Carlos A. Cajas M., encargado de Investigación y Desarrollo de Rhône-Poulenc Agroquímica de Guatemala S.A.

Y Abbot Laboratorios

Por haber facilitado parte del material experimental utilizado para la elaboración del presente trabajo.

Al Sr. Marco Antonio del Cid Figueroa, por su valiosa asesoría en lo referente al trabajo de computación.

CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE FIGURAS.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	vi
RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCION.....	4
2. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	6
3. MARCO TEORICO.....	8
3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	8
3.1.1. CARACTERISITICAS GENERALES DE LA SEMILLAS HORTICOLAS.....	8
3.1.2. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LA SEMILLA HORTICOLA.....	9
3.1.3. PRODUCCION DE LAS SEMILLAS HORTICOLAS.....	9
3.1.3.1. PRODUCCION DE SEMILLAS DE TOMATE.....	10
3.1.3.2. PRODUCCION DE SEMILLAS DE MELON.....	11
3.1.3.3. PRODUCCION DE SEMILLA DE ARVEJA.....	12
3.1.3.4. PRODUCCION DE SEMILLA DE BROCOLI.....	13
3.1.4. VIGOR.....	14
3.1.4.1. DEFINICION DEL VIGOR.....	14
3.1.4.2. FACTORES QUE AFECTAN EL VIGOR.....	15
3.1.5. GERMINACION.....	17
3.1.5.1. DEFINICION DE GERMINACION.....	17
3.1.5.2. FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACION.....	19
3.1.5.3. ESTIMULADORES DE LA GERMINACION.....	20

	PAGINA
A. ETILENO.....	20
B. CITOKININAS.....	21
C. GIBERELINAS.....	22
D. THIOUREA.....	23
3.1.6. DESARROLLO DE LA PLANTULA.....	24
3.1.7. PESO SECO.....	25
3.1.8. PRUEBA DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	25
3.2. MARCO REFERENCIAL.....	27
3.2.1. UBICACION DEL ENSAYO.....	27
3.2.2. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	27
3.2.2.1. MATERIAL VEGETAL.....	28
3.2.2.2. PRODUCTOS QUIMICOS.....	29
4. OBJETIVOS.....	30
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	30
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	30
5. HIPOTESIS.....	31
6. METODOLOGIA.....	32
6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
6.2. TRATAMIENTOS.....	32
6.3. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	34
6.3.1. PREPARACION Y DESINFECCION DEL SUSTRATO.....	34
6.3.2. APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	34
6.3.3. SIEMBRA.....	35
6.3.4. RIEGO.....	35
6.4. VARIABLE RESPUESTA.....	35

	PAGINA
6.4.1. PORCENTAJE DE GERMINACION.....	40
6.4.2. PESO SECO DE PLANTULAS.....	40
6.5. ANALISIS DE DATOS.....	41
6.6. ANALISIS DE COSTO BENEFICIO.....	42
7. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	43
7.1. PRUEBA DE CALIDAD INICIAL.....	43
7.2. RESULTADO DE APLICACION DE REGULADORES.....	44
8. CONCLUSIONES.....	110
8.1. CONCLUSIONES GENERALES.....	110
8.2. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE MELON.....	110
8.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA.....	111
8.4. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE TOMATE.....	113
8.5. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE BROCOLI.....	114
9. RECOMENDACIONES.....	116
10. BIBLIOGRAFIA.....	117
11. APENDICE.....	120

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1.	ESTRUCTURA QUIMICA DEL ETILENO..... 21
2.	ESTRUCTURA QUIMICA DEL ACIDO 2-CLOROETILFOSFONICO.... 21
3.	ESTRUCTURA QUIMICA DEL ACIDO GIBERELICO 3..... 23
4A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (<u>Cucumis melo</u>)..... 125
5A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (<u>Cucumis melo</u>)..... 125
6A.	PESO SECO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (<u>Cucumis melo</u>)..... 125
7A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (<u>Pisum sativum</u>).... 126
8A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (<u>Pisum sativum</u>).... 126
9A.	PESO SECO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (<u>Pisum sativum</u>)..... 126
10A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (<u>Lycopersicum esculentum</u>) 127
11A.	PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVEJECIMIENO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (<u>Lycopersicum esculentum</u>)..... 127

FIGURA	PAGINA
12A. PESO SECO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (<u>Lycopersicum esculentum</u>).....	127
13A. PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>Italica</u>).....	128
14A. PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>Italica</u>).....	128
15A. PESO SECO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (<u>Brassica oleracea</u> var. <u>Italica</u>).....	128

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	IMPORTACION DE SEMILLAS POR AÑO, SEMILLA UTILIZADA Y EXCEDENTE DE SEMILLA.....	6
2.	TIEMPO Y TEMPERATURA DE EXPOSICION DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	27
3.	REQUERIMIENTOS ESTANDAR DE GERMINACION POR ESPECIE.....	28
4.	REGULADORES DE CRECIMIENTO Y CONCENTRACIONES.....	29
5.	TRATAMIENTOS EVALUADOS, TANTO EN SEMILLAS VIGENTE COMO VENCIDA.....	33
6.	PRIMER Y ULTIMO CONTEO DE GERMINACION DE SEMILLAS DESPUES DE LA SIEMBRA.....	41
7.	PESO SECO DE PLANTULAS.....	41
8.	RESULTADO DE PRUEBA ESTANDAR DE GERMINACION DE SEMILLA UTILIZADA EN EL EXPERIMENTO.....	43
9.	RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.....	45
10.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.....	45
11.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VIGENTE. VIGOR AL PRIMER CONTEO.....	46
12.	RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO SEMILLA VIGENTE DE MELON.....	47
13.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO DE SEMILLA VIGENTE DE MELON.....	47

CUADRO	PAGINA
14.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VIGENTE. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO..... 48
15.	RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES. SEMILLA VIGENTE DE MELON..... 50
16.	ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE MELON..... 50
17.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VIGENTE. PESO SECO DE PLANTULAS..... 51
18.	RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO SEMILLA VENCIDA DE MELON..... 52
19.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE MELON..... 52
20.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO..... 53
21.	RESULTADO GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE MELON..... 55
22.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE MELON VENCIDA..... 55
23.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO..... 56
24.	RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VENCIDA DE MELON..... 57
25.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE MELON VENCIDA.... 57
26.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA. PESO SECO DE PLANTULAS..... 58

CUADRO	PAGINA
27. TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE MELON.....	60
28. RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.....	61
29. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE.....	61
30. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE. VIGOR AL PRIMER CONTEO.	62
31. RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.....	63
32. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE.....	63
33. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	65
34. RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.....	66
35. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.....	66
36. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. ARVEJA CHINA VIGENTE. PESO SECO DE PLANTULAS.....	67
37. RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE ARVEJA CHINA.....	69

CUADRO	PAGINA
38.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA..... 69
39.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO..... 70
40.	RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE ARVEJA CHINA..... 71
41.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA..... 71
42.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA..... 72
43.	RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA. 74
44.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA..... 74
45.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA. PESO SECO DE PLANTULAS..... 75
46.	TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE ARVEJA CHINA..... 76
47.	RESULTADO PARA VIGOR AL PRIMER CONTEO SEMILLA VIGENTE DE TOMATE..... 77
48.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE TOMATE VIGENTE..... 77
49.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE. VIGOR AL PRIMER CONTEO..... 78
50.	RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE TOMATE..... 80

CUADRO

PAGINA

51.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.....	80
52.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	81
53.	RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE TOMATE.....	82
54.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.....	82
55.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.PESO SECO DE PLANTULAS	83
56.	RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO SEMILLA VENCIDA DE TOMATE.....	85
57.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.....	85
58.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO.....	86
59.	RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE TOMATE.....	88
60.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.....	88
61.	CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	89
62.	RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES SEMILLA VENCIDA DE TOMATE.....	90
63.	ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.....	90

CUADRO	PAGINA
64. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA. PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.....	91
65. TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE TOMATE.....	92
66. RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.....	94
67. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.....	94
68. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE. VIGOR AL PRIMER CONTEO.....	95
69. RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.....	96
70. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.....	96
71. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	97
72. RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.....	99
73. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.....	99
74. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE. PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.....	100
75. RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO PARA SEMILLA VENCIDA DE BROCOLI.....	102
76. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.....	102

CUADRO	PAGINA
77. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO.....	103
78. RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE BROCOLI.	104
79. ANALISIS DE VARIANZA PARA GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.	104
80. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.....	105
81. RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.....	107
82. ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA....	107
83. CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA. PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.....	108
84. TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE BROCOLI.....	109
85A. COSTOS EN QUETZALES ESTIMADOS EN BASE A CANTIDAD NECESARIA DE SEMILLA (Kilogramos) POR HECTAREA Y REGULADORES DE CRECIMIENTO UTILIZADOS POR TRATAMIENTO..	121
86A. RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA EN SEMILLA DE MELON.....	122
87A. RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA.....	122
88A. RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA SEMILLA DE TOMATE.....	123
89A. RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA SEMILLA DE BROCOLI.....	123
90A. BOLETA DE TOMA DE DATOS.....	124

EFFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO SOBRE EL VIGOR
FISIOLOGICO EN SEMILLAS HORTICOLAS

EFFECTS OF REGULATORS OF GROWING ABOUT
PHYSIOLOGICAL VIGOUR OF HORTICULTURAL SEEDS

RESUMEN

Los efectos que producen los reguladores de crecimiento, han sido estudiados para controlar el desarrollo de las plantas. Es por esta razón que se consideró establecer la relación de Acido Giberélico 3 y el Etileno sobre el efecto que estos reguladores pueden tener sobre el vigor fisiológico en semillas que no se producen a nivel comercial en Guatemala y que son sujetas a deterioro por factores de manejo, almacenamiento y tiempo de mercadeo de las mismas; estimando que estos factores interactúan sobre el genotipo y sobre la capacidad germinativa de la semilla que es utilizada por el horticultor.

La semilla que se utilizó para este experimento, se evaluó en cuatro especies hortícolas; Arveja China (Pisum sativum), Brócoli (Brassica oleracea var. Itálica), Melón (Cucumis melon) y Tomate (Lycopersicum esculentum); utilizándose para el efecto semilla vigente y semilla vencida de un ciclo anterior. Esta semilla fue sometida a la prueba de envejecimiento acelerado, prueba que permite predecir el potencial de almacenamiento y la emergencia que esta pueda tener en el campo. Se efectuó un análisis de costo beneficio para establecer el efecto, a nivel económico de ambos reguladores.

Se utilizó el Acido Giberélico 3 y el Etheplón (fuente de Etileno) en tres diferentes concentraciones y dos diferentes tiempos de

imbibición, considerando tres variables para el efecto: Vigor al primer conteo, germinación después del envejecimiento acelerado y peso seco de plántulas. Estas variables fueron estimadas únicamente para plántulas normales. Cada uno de los doce tratamientos y el testigo fue sujeto a tres repeticiones. Se llevó a cabo una prueba de germinación estándar, previa al experimento, para conocer el estado de la semilla en cuestión.

Para hacer consistente la información obtenida, se utilizó un diseño completamente al azar, con contrastes en grados de libertad; siendo para los resultados obtenidos en semilla vencida, el Acido Giberélico 3 a una concentración de 100 PPM por 18 horas en el caso de la semilla de Melón y Tomate; y 40 minutos en lo referente a semilla de Arveja China y Brócoli, siendo estos los tratamientos que presentaron mayor significancia estadística en las especies utilizadas para el experimento, además de presentar la mayor tasa de eficiencia marginal, por lo que económicamente se considera el tratamiento mas recomendable a utilizar.

Ya sea por el efecto del envejecimiento acelerado, el efecto de los reguladores, o el efecto de la ausencia de una hormona limitante que halla podido ser inhibida por la aplicación de una de las hormonas que se utilizaron; se dieron diferentes significancias estadísticas de las tres variables en estudio, además el testigo demostró tener igual o mayor significancia al comparársele contra los tratamientos de interés según estos presentaran significancia, en las cuatro especies incluidas en el experimento, debido al efecto inhibitorio germinativo de alguno de los reguladores en alguna de sus concentraciones y tiempos de imbibición.

Dados los resultados de esta investigación, se recomienda la utilización del Acido Giberélico 3 para la semilla considerada como vencida, en la concentración más indicada para el tratamiento y para la especie en interés. Para futuras investigaciones sobre el mismo punto, se debe considerar aumentar los tiempos de exposición de la semilla al regulador de crecimiento, el número de concentraciones, reguladores de crecimiento a utilizar y la evaluación de otras variables relacionadas con el vigor en semillas, en estas u otras especies hortícolas, así como el aumento en el número de lotes de semillas de la misma especie, esto debido a heterogeneidad que se da desde el momento de la cosecha hasta la siembra de la misma. Es importante, además la evaluación de efectos secundarios que se puedan dar a nivel de establecimiento en el campo de cultivar definitivo, sobre el proceso en el desarrollo del mismo.

1. INTRODUCCION

La principal razón que motivó la investigación sobre el efecto que puede tener tanto el Etileno como el Acido Giberélico, sobre el mejoramiento del vigor fisiológico de la semilla de la Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate; radica en los resultados adversos que se dan en nuestro medio por almacenamiento, manejo y transporte de las semillas hortícolas que influye directamente en la calidad de la semilla empleada para la siembra.

Al considerarse las especies hortícolas: Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate; se estimó el peso de semilla importada así como el costo de la misma. Según datos obtenidos del Banco de Guatemala, los ingresos mas altos de ingresos en dólares por kilogramos exportados de productos agrícolas se dan por Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate. Considerando también la importancia de mercado a nivel interno de este último.

En la presente investigación se evaluaron dos reguladores orgánicos: Etileno y Acido Giberélico; en tres diferentes concentraciones y en dos diferentes tiempos de exposición de los reguladores con las semillas a trabajar. Se evaluaron en cuatro especies hortícolas; Arveja China (Pisun sativum), Brócoli (Brassica oleracea var Italica), Melón (Cucumis melo) y Tomate (Lycopersicum esculentum).

La selección de estas especies se efectuó en base alas estimaciones de importación de semillas de las especies citadas, en los tres últimos años; según datos obtenidos del Departamento de Cuarentena Vegetal de la Dirección General de Servicios Agrícolas, Banco de

Guatemala y Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales; en lo referente a la exportación de productos, hortalizas exportadas, provenientes de las semillas mencionadas durante el mismo lapso de tiempo.

El vigor fisiológico se evaluó considerando al estimar los factores que la afectan, a través de someter a las semillas a la prueba de envejecimiento acelerado; se estimaron tres de las variables: El vigor al primer conteo, germinación después del envejecimiento acelerado y peso seco de las plántulas.

Para hacer consistente la información que se obtuvo se utilizó un diseño experimental completamente al azar con contrastes en grados de libertad, empleándose para el experimento tanto semilla vigente como vencida.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Al constatarse la importación de semillas contra la exportación de productos, se puede estimar que existe un excedente en la importación de semilla, el cual es desechado o se comercializa nuevamente dentro del país o bien reexportado. Debe de considerarse que muchas de las solicitudes de importación no se efectúan o bien se importa una cantidad menor que la expresa en la solicitud y esto puede marcar la diferencia de importación de semilla contra la producción de hortalizas.

CUADRO 1: IMPORTACION DE SEMILLAS POR AÑO, SEMILLA UTILIZADA Y EXCEDENTE DE SEMILLA. EXPRESADO EN TONELADAS METRICAS.

ANO	CULTIVO	SEMILLA IMPORTADA	PRODUCCION POTENCIAL	PRODUCCION REAL EXPORTADA	SEMILLA UTILIZADA	EXCEDENTE DE SEMILLA
1990	Arveja	4,161	189,100	6,000	177.00	3,964.00
1991	Arveja	131	5,928	5,700	126.85	4.45
1992	Arveja	32	1,429	7,471	165.10	(-)133.10
1990	Brócoli	471	10,370,000	12,800	0.98	470.42
1991	Brócoli	18,600	409,000,000	1,600	0.07	18,599.93
1992	Brócoli	12	264,356	30,429	1.36	10.62

FUENTE: Cuarentena Vegetal (DIOESA), BANGUAT, OEXPRONT.

En el cultivo del Melón solamente se obtienen datos de pulpa, bagazo y congelados. En el caso del tomate, por ser un producto que mantiene una alta comercialización interna no se tiene datos de producción a nivel nacional.

El efecto del almacenamiento, manejo, distribución, venta y transporte de las semillas hortícolas en nuestro medio, influye directamente en la calidad de la semilla empleada por el agricultor

de nuestro país.

Debe de considerarse que la pérdida de el vigor fisiológico de una semilla está en función de factores: Genéticos, Fisiológicos, Patológicos y Mecánicos. Factores que dependen de los productores de semillas hortícolas. Debido a que en nuestro medio no se produce comercialmente semilla de hortalizas y el productor depende para la producción hortícola del abastecedor de insumos, en este caso la semilla; ésta se ve afectada por factores mecánicos tales como el almacenamiento, manejo y condiciones del medio ambiente, que interactúan sobre el genotipo y sobre la capacidad fisiológica de la semilla.

Se debe de considerar la posibilidad de sugerir al agricultor, la utilización de productos, reguladores de crecimiento, en la concentración adecuada que posibiliten una mejor expresión de la capacidad fisiológica de la semilla a utilizar.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS SEMILLAS HORTICOLAS

George (12), define a una hortaliza como: Planta herbácea anual, bienal o perenne, o parte de una planta que se utiliza como alimento humano. Esta definición excluye a los árboles frutales perennes, especies de cultivos extensivos y granos básicos.

El USDA (22), considera que la importancia de las hortalizas, radica en el bienestar de la población, bajo estos tres aspectos: Nutricional, Comercial y en el manejo y uso del suelo como rotación de cultivos.

La semilla es el origen de la mayor parte de las hortalizas. Aunque algunas se propagan vegetativamente a partir de esquejes o raíces.

George (12), dice también que la semillas de las hortalizas es la base indirecta de todos los demás insumos, como los fertilizantes, los productos químicos para protección de las plantas y el riego; así como la fuerza de trabajo generada para el cuidado, recolección y la comercialización del producto.

La categoría de semillas reconocidas son: Genética, Básica, Registrada y Certificada. Para su producción se considera la rotación de cultivos y su aislamiento que se puede efectuar tanto por distancia como en el tiempo.

3.1.2. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LA SEMILLA HORTICOLA

Según George (12), las hortalizas cultivadas para la producción de semillas deben de crecer en condiciones óptimas posibles a manera de una producción de semilla de alta calidad.

Los factores que determinan la calidad de semilla de hortalizas, según el USDA (22) son los siguientes:

- CARACTERES GENETICOS: Factores hereditarios cualitativos y cuantitativos manifestados en la especie.
- PUREZA FISICA: Factores externos o cantidad de la muestra que no se considera semilla pura del cultivo especificado.
- VIGOR FISIOLOGICO: Potencial de Germinación y Desarrollo de la plántula.
- PUREZA FITOSANITARIA: Ausencia de plagas, enfermedades y pesticidas que influyan en la capacidad de la semillas.

3.1.3. PRODUCCION DE SEMILLAS HORTICOLAS

Para cucurbitaceas, el tipo predominante de polinización es cruzada, su agente polinizador son los insectos, según George (12) y la distancia de aislamiento es de 1,000 metros. En el caso de la Crucíferas su tipo de polinización es cruzada e igualmente efectuada por insectos, considerando un aislamiento de 1,000 metros. Las solanaceas por ser autógamas, donde la fusión de los gametos femenino y masculino se da antes de la antesis, existe muy poca polinización cruzada por lo tanto se debe considerar una distancia menor de aislamiento. Siendo el mismo caso para las leguminosas. Hartam (13), considera que los invernaderos se utilizan como

sistemas de aislamiento, sin embargo, si los cultivos son de polinización cruzada, deberán incluirse los sistemas apropiados, salvo que se siga el sistema de polinización a mano.

Para George (12), la semilla de alta calidad se concibe desde la siembra de la planta madre, estimando todas las labores culturales específicas para cada cultivo, desde la siembra hasta la cosecha.

Para la producción de semillas hortícolas se debe de considerar la descripción de la variedad resumiendo las características fisiomorfológicas de la misma.

3.1.3.1. PRODUCCION DE SEMILLAS DE TOMATE

Los descriptores de la variedad, según Casseres (4), las fases de depuración varietal y sus características tanto deseables como indeseables, antes de la floración, durante la floración y formación del fruto en estado inmaduro; deben de ser apreciadas todas las características óptimas esperadas. Toda planta fuera de tipo a la de la variedad, con presencia del virus del mosaico del tomate, debe de ser depurada completamente, debido a que el TMV puede transmitirse por semilla.

Con respecto a la extracción, método mas corriente para el beneficio de semillas en cantidades comerciales, es el de fermentación, en el cual las semillas se extraen por medio de trituración del fruto, dejándose con un poco del mismo jugo para que se efectúe el proceso de fermentación. Este proceso ocurre en unos dos días a una temperatura ambiente de unos 24-26 grados centígrados, pero tarda

mas si la temperatura ambiente es mas baja. Durante la germinación se desintegra el material gelatinoso que recubre las semillas y este acumula en el fondo del recipiente. Después de dos o tres lavadas con su respectiva decantación para eliminar la pulpa fermentada y el jugo que quedo en la parte superior, la semilla queda lista y debe secarse rápidamente, en zarandas, en un lugar bien ventilado y al sol si la temperatura no es demasiado alta.

El USDA (22) estima que el vigor fisiológico de esta especie, se evalúa con un porcentaje de germinación normal del 75% en germinadores de arena, con un intervalo de germinación de 5 a 14 días.

3.1.3.2. PRODUCCION DE SEMILLAS DE MELON

George (12) dice que al producirse semillas de melón debe de tenerse bien descrita la variedad a trabajar, las fases de depuración varietal estimándose las características deseables contra las indeseables y las características fisio-morfológicas esperadas.

Al efectuarse la depuración, debe de extraerse toda la planta, tratando de identificar los tipos anómalos antes de la floración, para las semillas básicas, se deben hacer selecciones de plantas únicas y ensayos de progenie.

La extracción de la semilla del melón se realiza sin fermentación, se macera simplemente o bien se frota con agua, procurando excluir la mayor parte del interior del fruto y otras materias, por tanto contaminen el producto final, procurando completar el procedimiento

en forma rápida, para reducir al mínimo la activación de la germinación de la semilla, causando la decoloración o deterioro de la misma por microorganismos. Una vez separada la semilla se lava, se pasa por tamices adecuados y se seca.

El USDA (22) establece que la vigor fisiológico de la semilla del melón, se evaluará con un porcentaje de germinación normal del 75% con un intervalo de días para el efecto de 4 a 8 días.

3.1.3.3. PRODUCCION DE SEMILLAS DE ARVEJA

George (12) comenta que debe de caracterizarse en la producción de semillas de arveja la producción de la variedad deseada, las fases de depuración varietal, las características deseables contra las indeseables tanto en la floración, en la formación de la semilla y la vaina como en la maduración final.

Casseres (4) dice que, la extracción de arveja se debe de efectuar cuando existe un 75% de las vainas secas, esto dependiendo si la variedad es determinada o indeterminada, en su crecimiento. Si se cosecha antes de que la mayor parte de las vainas estén secas, se dificultará la separación del grano de la vaina, obteniéndose además, gran parte de grano inmaduro y con un color aun no definido. Si se espera que se sequen todas las vainas las primeras en secarse botarán el grano, ocasionando una pérdida.

El USDA (22) recomienda que el corte se efectúe durante la mañana o en días frescos, para evitar la caída del grano; efectuándose la trilla por medios mecánicos o bien por aporreo.

El vigor de esta semilla depende de un porcentaje de germinación normal del 80%, en intervalo de días de germinación de 5 a 8.

3.1.3.4. PRODUCCION DE SEMILLAS DE BROCOLI

Se debe de caracterizar la semilla a producirse, según George (12), considerándose las fases de depuración varietal y sus características deseables contra las indeseables.

Casseres (4), recomienda que debe de seleccionarse la planta desde antes de la floración, la forma típica y las características de la inflorescencia deseable y el período correcto de la madurez.

Según George (12), las altas temperaturas tienen un efecto acelerativo en los botones florales, reduciendo la calidad de las semillas; las temperaturas cercanas a los 0 grados centígrados, producen un efecto de semilleo prematuro, fenómeno que consiste en la aparición de los botones florales en el primer año o segundo ciclo, como es lo normal en las plantas bienales.

El brócoli al igual que la coliflor, comenta Casseres (4), son plantas bianuales. Estas hortalizas se pueden cruzar entre sí, razón por la cual se siembran en lotes aislados. Al haber completado su ciclo de madurez, son recolectadas las semillas y son trilladas a un 70% de humedad para su procesamiento.

Según el USDA (22), el vigor fisiológico de esta semilla depende de un porcentaje de germinación normal del 70%, con un intervalo de germinación de 3 a 10 días.

3.1.4. VIGOR

3.1.4.1. DEFINICION DE VIGOR

El ISTA (International Seed Testing Association), citado por Waering (23), define el vigor de las semillas como: "La suma total de aquellas propiedades que determinan el nivel de actividad y capacidad de la semilla o lote de semillas, durante la germinación y emergencia de las plántulas", por lo tanto se considera que la semilla con un buen comportamiento se denominará con alto vigor, o bien buena capacidad fisiológica, y aquella de un comportamiento pobre, se considerará de bajo vigor o bien con una deficiencia de capacidad fisiológica.

Por otro lado la AOSA (Association of Oficial Seed Analysts) (1), conceptualizan el vigor con la velocidad de germinación y la habilidad de desarrollar plántulas en condiciones desfavorables. La misma institución a través de su comité de vigor, propone la siguiente definición: "El vigor de la semilla comprende aquellas propiedades que determinan el potencial para su rápida y uniforme emergencia y desarrollo de plántulas normales bajo un amplio rango de normales en el campo".

Las propiedades que determinarán el nivel del vigor estarán en función de todas aquellas labores en la producción de semillas, desde la siembra de la semilla básica, utilizada para la producción directa de la semilla certificada, que a su vez se emplea para la obtención de la semilla comercial; hasta la cosecha de la misma.

Estimando también el efecto que se pueda obtener por el almacenamiento, manejo y transporte que se da a la semilla utilizada por el agricultor.

3.1.4.2. FACTORES QUE AFECTAN EL VIGOR

Según Feistrizzer (10), la semilla alcanza su madurez fisiológica en la planta, considerándose el punto donde convergen el máximo peso seco, viabilidad y vigor de la semilla. Estos valores pueden o no ser altos, dependiendo de las condiciones prevalecientes durante el desarrollo de la planta y maduración de la semilla. Desde el momento de la madurez hasta la siembra, la semilla se encuentra ya sea en la planta madre antes de la cosecha, en el almacén o en el transporte. Durante el transcurso de estas fases la semilla puede verse afectada o disminuyendo así su valor.

Perry (18) explica, que el vigor es un concepto múltiple y no una única propiedad cuantificable, no obstante, este mismo autor menciona, que varias causas que afectan el vigor se han establecido y agrupado naturalmente en dos grupos:

1. Variaciones intrínsecas debidas al genotipo
2. Variaciones inducidas por las condiciones del medio ambiente que interactúan con el genotipo.

Se considera también, según Haydecker (14), citado por Cobaquill, que la pérdida de vigor de una semilla así como su falta de vigor, se puede deber a que ya sea por factores genéticos, fisiológicos, patológicos y mecánicos que en forma distinta actúan en conjunto,

para determinar el vigor de la semilla y consecuentemente el comportamiento de la plántula.

Perry (18) dice que el vigor de una semilla puede agruparse en: Constitución genética, medio ambiente, nutrición de la planta madre, estado de maduración de la cosecha, tamaño , peso, gravedad específica, integridad mecánica, deterioro y patógenos.

Waering (23), establece que la relación de vigor con deterioro de la semilla se da en forma inversamente proporcional, con lo cual se deduce que con el solo hecho de medir el grado de deterioro de la semilla antes de que pierda su germinación, se estará en capacidad de establecer el vigor de la misma.

El ISTA y AOSA (15,1), concluyen que de los 15 procedimientos para efectuar pruebas de vigor, se recomienda por los resultados obtenidos, las siguientes pruebas: Prueba fría, tasa de crecimiento de plántulas, clasificación de plántulas, germinación semifría, prueba de conductividad, germinación estándar, prueba de tetrazolium y envejecimiento acelerado.

Según Cabaquil (5), las pruebas mas antiguas son la prueba fría y la de envejecimiento acelerado, considerándose esta última como la mas aplicable a un gran número de especies. También el mismo autor comenta que esta prueba reúne el mayor número de requerimientos de una prueba de vigor, que según AOSA, deben de contemplarse las siguientes condiciones: Bajo costo, rápidas, sencillas, objetivas, reproducibles y que guarden cierto grado de correlación con la emergencia en el campo.

3.1.5. GERMINACION

3.1.5.1. DEFINICION DE GERMINACION

Para Cronquist (6), la germinación es el proceso que ocurre desde el momento en que el embrión reinicia su crecimiento, hasta que la plántula se establece.

Font (11), explica que la germinación se da en los espermatofitos, cuando el embrión contenido en la semilla recobra su actividad vital, amortiguada por más o menos tiempo. La absorción de agua (imbibición) y una temperatura adecuada la provocan.

Van Overbeek, citado por Rojas (20), hizo una presentación uniendo los descubrimientos con respecto a la germinación, que en síntesis dice así: Al hidratarse las células del embrión sintetizan giberelina, que es secretada pasando a las células del endospermo. Allí actúa induciendo la síntesis de amilasas, por lo que las reservas de las semillas son hidrolizadas y el embrión adsorve glucosa, fuente de la energía para el desarrollo. Seguidamente el embrión forma citocininas que estimulan la división de las células de los meristemos apicales, y luego a partir de las reservas de aleurona, se forman aminoácidos y ácido indolacético, bajo cuya inducción las células se alargan mientras que el tallo y la raíz crecen y presentan polaridad.

Bidwill (3), dice que la germinación no ocurre sino hasta que las condiciones sean las correctas. Los factores principales son: Agua, oxígeno, temperatura y luz.

El agua es primordial pues las semillas están extremadamente deshidratadas. Normalmente contienen de un 5 a un 20% de agua de su peso total y tienen que absorber una buena cantidad antes del inicio de la germinación; el primer estadio de la germinación es la imbibición que no es mas que la absorción de agua. El crecimiento se da a un nivel crítico de agua, diferentes para diversos tipos de semillas. Si se deseca la semilla después de haber pasado este punto y de haberse iniciado el metabolismo, muere. Después de la imbibición la absorción de agua decrece, por efectos osmóticos, la germinación prosigue y empiezan los procesos irreversibles que llegan al crecimiento y desarrollo.

El oxígeno es necesario para la germinación de la semilla. El metabolismo durante los periodos iniciales de la germinación puede ser anaeróbico cambiando a aeróbico ,tan pronto como la testa se rompe y el oxígeno se difunde en su interior. Las semillas con testa intacta necesitan de mucho más oxígeno para respirar al máximo, que aquellas que se les quito la testa.

Una temperatura correcta es importante para la germinación; generalmente las semillas no germinan por debajo de una cierta temperatura según la especie. Las semillas muy pequeñas tienen tan solo mínimas cantidades de alimento almacenado para los principios del crecimiento del embrión, por lo que es necesario volverse autótrofas como antes.

Durante las etapas iniciales de la germinación, las semillas secas absorben agua, sus cubiertas se ablandan y se produce la hidratación del protoplasma. Una vez terminado el reposo la semilla completa el

proceso de germinación, cuando las condiciones ambientales exteriores resultan favorables y no halla otros efectos limitantes, como las cubiertas endurecidas de las semillas.

Según Hartman (13), la actividad metabólica aumenta y se produce el correspondiente incremento de las actividades enzimáticas y el ritmo respiratorio. Las giberelinas desarrollan un papel importante en el incremento de actividades metabólicas, generalmente las giberelinas aparecen en los embriones y se traslocan a la capa del endospermo, con un espesor de una o dos células; donde activan a las enzimas. Una de estas enzimas son las α y β - amilasa, que es secretada en el endospermo, donde convierte el almidón en azúcar. Las reservas alimenticias insolubles y complejas, incluyendo grasas, carbohidratos y por lo común proteínas, son digeridas para constituir formas solubles traslocadas a zonas de crecimiento. La asimilación de estas sustancias en los meristemos, proporciona energías para el crecimiento y actividades celulares.

3.1.5.2. FACTORES QUE AFECTAN LA GERMINACION

Según Amen y Bonner, citados por Weaver (24), dice que el efecto de las semillas en apariencias inmaduras que no germinan, puede deberse a un factor o una combinación de factores. Las causas principales del letargo de las semillas son:

1. Embriones rudimentarios.
2. Embriones fisiológicamente inmaduros.
3. Cubiertas o integumentos de semillas mecánicamente resistentes.
4. Cubiertas impermeables de semillas.

5. Presencia de inhibidores de la germinación.

3.1.5.3. ESTIMULADORES DE LA GERMINACION

Díaz (8) considera que los estimuladores de la germinación se clasifican en:

- a.- ORGANICOS: Giberelinas, Citokininas, Etileno y Thiourea
- b.- INORGANICOS: Nitrato de Potasio e Hipoclorito de Sodio

A. ETILENO. CH_2CH_2 :

Según Yang y Pratt, citados por Díaz (8), se reconoce que el precursor del etileno es la metionina, un aminoácido que contiene azufre. Según Weaver (24), uno de los primeros efectos observados del etileno fue el estimular la germinación y el crecimiento de brotes. También se estimula el crecimiento de varios granos, bulbos, estacas de madera dura y raíces, al igual que la germinación de varias especies, limitando la exposición a unas cuantas horas o días, antes de la germinación o brotación.

Barberá (2) dice, que la sustancia mas conocida que contiene el etileno y con la que mas se ha trabajado hasta el presente es el ácido 2-cloroetilfosfórico (Ethephon), cuya absorción rápida y que un pH de 3-4 es óptimo para su liberación hidrolizándose dejando libre el etileno y el fósforo que se incorpora a los sistemas metabólicos normales.

Hartan (13) considera que muchos de los efectos atribuidos a las auxinas, son provocados por el etileno, actuando solo o bien con las

auxinas.

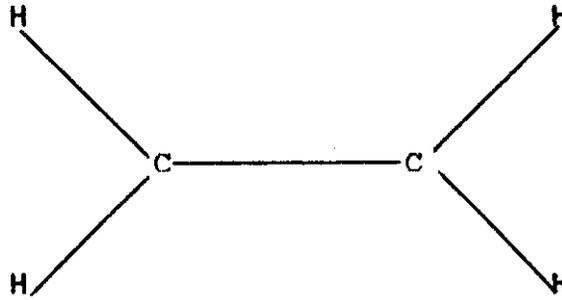


FIGURA 1: ESTRUCTURA QUIMICA DEL ETILENO.

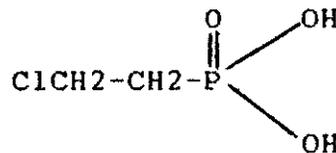


FIGURA 2: ESTRUCTURA QUIMICA DEL ACIDO 2-CLOROETILFOSFONICO.

B. CITOKININAS.

Según Biwell (3), las citokininas son un tipo de hormonas endógenas naturales, que al parecer controlan la germinación de las semillas, probablemente a nivel del sistema de transcripción de DNA-RNA. En algunas plantas estos compuestos pueden anular la acción del ABA (ácido abscísico), en la inhibición de la acción de la giberelina.

Weaver (24) dice que, estas hormonas del crecimiento parecen ser activas para estimular la germinación de las semillas. Las citokininas pueden estimular la germinación y superar la latencia por temperaturas elevadas de semillas, como la lechuga. Por lo general las semillas se remojan en soluciones de 100 PPM de kinetina durante tres minutos. Antes de efectuar tratamientos en gran escala

se deben hacer pruebas con pequeñas cantidades de semilla con diversas concentraciones de la sustancia. Las citokininas a veces son efectivas para estimular la germinación cuando se le convina con ácido giberélico y con compuestos que producen etileno.

Según Hartman (13), la citokinina se ha descrito que tiene un papel "permisivo" en cuanto que anula la inhibición y permite la función de giberelina. En algunos casos se encuentra que la kinetina actúa de manera sinérgica con el etileno para promover la germinación.

C. GIBERELINA. (GA3C19H22O6):

Tanto Bidwell como Hartman (3,13) estipulan que el descubrimiento de la giberelina es atribuido a Kurosawa 1926, denominado a la enfermedad Bakanaa, producida por un ascomiceto, fase sexual Giberella fujikoroi, fase asexual Fusarium moniliforme.

Wareing (23) dice que, las giberelinas son las que se les ha dado un papel más directo en la germinación. Cuando la semilla seca quiescente absorbe agua, aparece giberelina en el embrión y se trasloca a la aleurona (Capa de 3 o 4 células de espesor que rodea al endospermo), donde ocasiona una nueva producción de α -amilasa. Esta enzima se desplaza al endospermo donde convierte el almidón en azúcar, el cual a su vez es traslocado a los puntos de crecimiento del embrión para proporcionar energía para el crecimiento. En algunas otras semillas la giberelina promueve la inducción o estimulación de otras enzimas específicas, proteasas y lipasas.

Hartman (13) ha reportado que el AG3, modifica los siguientes

procesos: La germinación de las semillas, el crecimiento de plantas, la floración, la fructificación, el contenido de sustancias internas, induce partenocarpia e incluso han logrado eliminar sintomatología de algunas enfermedades, principalmente virosas.

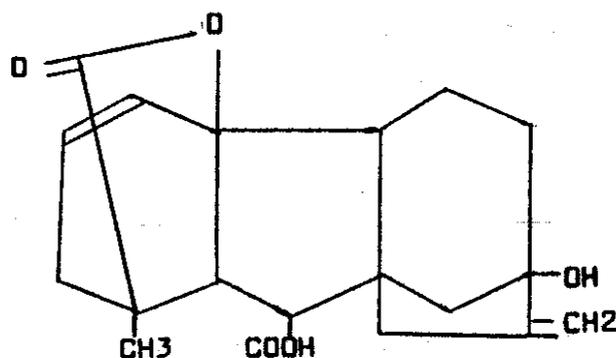


FIGURA 3: ESTRUCTURA QUIMICA DEL ACIDO GIBERELICO 3.

D. THIOUREA. $CS(NH_2)_2$:

Tisdale y Nelson (21), dicen que la thiourea es un compuesto parecido a la urea en el que el azufre es sustituido por el oxígeno en la molécula.

Contiene el 36.8% de nitrógeno y ha sido utilizada como herbicida.

Por otra parte Hartman (13), explica que solamente es utilizada para la estimulación de semillas que no germinan en la obscuridad o que requieren de un tratamiento de enfriamiento en húmedo.

El mismo autor recomienda emplear soluciones acuosas del 0.5 al 3%, no remojando la semilla por mas de 24 horas y luego enjuagarles con agua debido a que la thiourea inhibe en cierto grado el crecimiento.

3.1.6. DESARROLLO DE LA PLANTULA

Según Cronquist (6), la plántula se desarrolla mediante la división, expansión y diferenciación de las células en el punto de crecimiento, y depende de sus propias reservas alimenticias, hasta que se desarrollan hojas verdes y producen activamente asimilados para ello.

Bidwell (3) dice que, después de la germinación del meristemo de la raíz del embrión se activa y crece rápidamente, iniciándose el desarrollo de la raíz primaria. Posteriormente el meristemo principal de la parte aérea de la planta comienza a crecer. En algunas plantas los cotiledones son arrastrados hacia arriba al crecer el hipocotilo; en otras, aquellos quedan bajo tierra y solamente el epicotilo crece sobre el suelo.

El delicado meristemo radical que va empujando a través del suelo por la expansión de las células tras de sí, está protegido de daño por la cofia o piloriza. En el caso de las dicotiledoneas el talluelo se encorva cerca del ápice formando el cayado de la plúmula. Por lo tanto es la porción curvada de la que empuja primero al atravesar el suelo, más que el meristemo y las hojitas de desarrollo. Cuando el cayado de la plúmula alcanza la superficie del suelo se endereza y los cotiledones y las primeras hojas se despliegan.

Según Rojas (20), cuando las células del embrión comienzan a multiplicarse luego de la germinación, se dividen y diferencian, de manera que el embrión se transforma poco a poco en una plántula;

al emerger sus hojas se tornan verdes por la síntesis de la clorofila y prosigue su desarrollo dando lugar a una planta en estado juvenil.

3.1.7. PESO SECO

Cobaquil (5), menciona, que el peso seco es un índice de crecimiento en la plántula, que sirve como parámetro estimativo para evaluar el potencial de la capacidad fisiológica de cualquier semilla germinada, por lo tanto también el éxito de una determinada especie dentro de un cierto hábitat. La eficiencia asimilatoria de la semilla se cuantifica, estimando el peso seco de la plántula en un período máximo de germinada la misma.

3.1.8. PRUEBA DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Ellis (9) dice que esta técnica se desarrollo en la Universidad Estatal de Mississippi, como la prueba de calidad de semillas. Esta prueba permite predecir el potencial de almacenamiento de algunas semillas y la emergencia en el campo. Delouche (7), concluye también que con esta prueba se supera los problemas de sensibilidad de la prueba de germinación y de muestreo.

McDonald (16), dice que su aceptación se debe a los resultados de tres principales aspectos:

1. La prueba es simple y de bajo costo. Su conducción no requiere de equipo adicional, a la cámara de envejecimiento acelerado y la interpretación de resultados se basa sobre la prueba de germinación, por

- lo cual no demanda entrenamiento especializado.
2. La prueba es rápida, requiere adicionalmente solo pocos días, comparada con la rutina de germinación estándar.
 3. La prueba es aplicable a la mayoría de cultivos de semilla, capaz de evaluar semillas individuales susceptibles de envejecimiento, dependiendo de la sensibilidad del mismo, por la semilla a evaluar.

Según Perry (18), se conoce que el envejecimiento es una de las diversas causas que influye en la pérdida de vigor. En la prueba de envejecimiento acelerado, la velocidad a la que ocurre el deterioro está en función del contenido de humedad de la semilla, de la temperatura y del tiempo de exposición dentro de la cámara. Entre los procesos que se asocia con el deterioro, se encuentra la reducción de la actividad enzimática, la tasa respiratoria y velocidad de crecimiento de las plántulas. El desarrollo de la prueba se basa, asumiendo que los procesos de envejecimiento acelerado son similares a los que se realizan en condiciones normales, solo que el grado de deterioro se ve notablemente incrementado por la exposición de niveles adversos de temperatura y humedad relativa. La baja de germinación se relaciona con el grado inicial de deterioro de los lotes de semilla. Por lo tanto se debe asumir, que el porcentaje de germinación de semillas o lotes de semillas, posterior al período de envejecimiento es altamente relacionado con el vigor del lote, o bien su capacidad fisiológica, bajo condiciones de campo.

Según Moreno(17), las especies descritas seguidamente deben de someterse a los siguientes parámetros, bajo condiciones de

crecimiento acelerado:

CUADRO 2: TIEMPO Y TEMPERATURA DE EXPOSICION DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

ESPECIE	TEMPERATURA	TIEMPO
Arveja China	42 ± 1 C.	72 Hrs.
Brócoli	42 ± 1 C.	48 Hrs.
Melón	42 ± 1 C.	72 Hrs.
Tomate	42 ± 1 C.	48 Hrs.

El mismo autor recomienda que la semilla debe de estar a seis centímetros arriba del nivel del agua, en recipientes de plástico de tamaño adecuado para mantener un número no menor de 200 semillas y dependiendo el tamaño de las mismas.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. UBICACION DEL ENSAYO

La investigación se efectuó tanto en el laboratorio de semillas de la Dirección Técnicas de Semillas perteneciente a la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), como en el Departamento de la Bromatología, de la Dirección Técnica de Sanidad Animal (DIGESEPE), ambas instituciones pertenecientes al Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

3.2.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizaron muelles de arena y una cámara de germinación en el Laboratorio de Semillas de la DIGESA, para efectuar los análisis de germinación, considerando los requerimientos estándar por especie.

Para llevar a cabo el proceso de envejecimiento acelerado se empleó un horno, en el departamento de Bromatología de la DIGESEPE, donde se efectuó la aplicación de las hormonas vegetales de origen orgánico. Las plántulas germinadas en el lapso de tiempo contemplado fueron sometidas a un secado por medio de un horno de convección de gravedad específica, por 24 horas a 80 grados centígrados, para luego establecer en una balanza analítica de precisión (0.0001 grs.) el peso seco de cada unidad experimental.

CUADRO 3: REQUERIMIENTOS ESTANDAR DE GERMINACION POR ESPECIE.

ESPECIE	GERMINADOR A UTILIZAR	PORCENTAJE DE GERMINACION NORMAL	INTERVALO DE DIAS DE GERMINACION
ARVEJA CHINA	MUELLE	80 %	5 - 8
BROCOLI	CAMARA	70 %	3 - 10
MELON	CAMARA	75 %	4 - 8
TOMATE	CAMARA	75 %	5 - 14

Estos son parámetros dictados por el ISTA y empleados por la Dirección Técnica de Semillas, para evaluar el control de calidad de los diferentes lotes de semillas sometidos a pruebas de germinación. Cada unidad experimental se compuso de 200 semillas.

3.2.2.1. MATERIAL VEGETAL

Para cada especie se utilizó semilla vigente y vencida de un ciclo anterior a seis meses de haber expirado. En Arveja China se utilizó semilla de la variedad Oregon, en Brócoli el híbrido Sultán, en Melón se utilizó semilla de Cantaloupe y en Tomate el Roma Gigante. Considerando a cada una de estas variedades como las de mayor demanda para su cultivo y por ende comercialización.

3.2.2.2. PRODUCTOS QUIMICOS

Los productos químicos que se utilizaron, reguladores de crecimiento, en sus diferentes concentraciones, se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 4: REGULADORES DE CRECIMIENTO Y CONCENTRACIONES.

REGULADOR DE CRECIMIENTO	NOMBRE TECNICO	PRIMERA CONCENTRACION	SEGUNDA CONCENTRACION	TERCERA CONCENTRACION
A.GIBERELICO ETILENO	AG3 ETHEPHON	10,000 PPM 0.06%	4,950 PPM 0.04%	100 PPM 0.02%

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los efectos de dos reguladores de crecimiento de origen orgánico etileno y ácido giberélico, en tres diferentes concentraciones y en dos diferentes tiempos de exposición, sobre el vigor fisiológico de semillas hortícolas de mayor importancia en el país. (Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate). Mediante la prueba de envejecimiento acelerado, tanto semilla vigente como vencida de estas especies.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar el efecto de la germinación de semillas después del envejecimiento acelerado en Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate. Considerando su eficiencia asimilatoria, al ser tratadas con reguladores de crecimiento de origen orgánico, etileno y ácido giberélico, en tres diferentes concentraciones y en dos diferentes tiempos de exposición.
2. Estimar el efecto sobre vigor en semillas, evaluándose el peso seco de las plántulas provenientes de las mismas tanto en Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate, siendo tratadas con reguladores de crecimiento de origen orgánico, etileno y ácido giberélico en tres diferentes concentraciones y en dos diferentes tiempos de exposición.
3. Estimar los costos de aplicación de los dos reguladores, en base a un análisis de costo-beneficio.

5. HIPOTESIS

5.1. Alguno de los dos reguladores o el testigo presentará significancia estadística en alguna de las variables en estudio.

5.2. Alguno de los tiempos de exposición de la semilla en cualquiera de los reguladores a utilizar, presentará significancia estadística, en alguna de las variables en estudio.

5.3. Alguna de las tres concentraciones presentará significancia estadística de las tres variables en estudio.

5.4. Al menos uno de los tratamientos a evaluar en el tiempo de exposición en los reguladores de crecimiento a utilizar o bién en sus consentraciones en evaluación, puede presentar significancia estadística con relación al testigo.

6. METODOLOGIA

6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos, efectuando tres repeticiones tanto para semilla vigente como vencida, evaluándose cada una de estas por separado.

Se evaluó este diseño por especie, considerando, que pertenecen a diferente familia y con características fisiológicas, anatómicas y morfológicas distintas.

Antes de la aplicación de los reguladores de crecimiento y el envejecimiento acelerado, se efectuó una prueba de germinación estándar por especie y lote de semillas para conocer el estado de las mismas.

6.2. TRATAMIENTOS

Se efectuaron los tratamientos, descritos en el cuadro 5, para cada una de la especies: Arveja China, Brócoli, Melón y Tomate; en semilla vigente y vencida. Luego de la aplicación del regulador de crecimiento durante el tiempo estipulado, se efectuó el envejecimiento acelerado, como evaluación de vigor de la semilla.

CUADRO 5: TRATAMIENTOS EVALUADOS, TANTO EN SEMILLA VIGENTE COMO VENCIDA.

TRATAMIENTOS	REGULADORES	SOLUCIONES	ESPECIES	TIEMPOS
T1	AG3	10,000 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T2	AG3	4,950 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T3	AG3	100 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T4	AG3	10,000 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T5	AG3	4,950 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T6	AG3	100 PPM	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T7	ETHEDPHON	0.06 %	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T8	ETHEDPHON	0.04 %	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T9	ETHEDPHON	0.02 %	ARVEJA - BROCCOLI	40 MIN
			MELON - TOMATE	18 HRS
T10	ETHEDPHON	0.06 %	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T11	ETHEDPHON	0.04 %	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T12	ETHEDPHON	0.02 %	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS
T13	TESTIGO	AGUA	ARVEJA - BROCCOLI	60 MIN
			MELON - TOMATE	24 HRS

6.3. MANEJO DEL EXPERIMENTO

6.3.1. PREPARACION Y DESINFECCION DEL SUSTRATO

Para las semillas de Melón se utilizaron bandejas con toallas de papel en una cámara germinadora, previamente desinfectada con formol al 40%, para evitar contaminación por patógenos, colocándose las unidades experimentales de 200 semillas cada una.

En el caso del Brócoli y Tomate se utilizaron cajas de Petri con papel filtro, cada unidad experimental estuvo compuesta de dos cajas de Petri conteniendo 100 semillas cada una, colocándose en la cámara germinadora, desinfectando previamente tanto las cajas de Petri como la cámara germinadora.

Las semillas de Arveja China fueron sembradas en muelles de arena utilizando agua a punto de ebullición para desinfectar el sustrato, luego se efectuó la siembra de cincuenta semillas por surco, cada unidad experimental de cuatro surcos.

6.3.2. APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO

Los reguladores de crecimiento fueron aplicados en forma de remojo, preparando para el efecto 26 beakers, cada uno con el tratamiento indicado. Las semillas se depositaron en cajas de Petri, dejándose en remojo según el tratamiento por un lapso de 18 y 24 horas para Melón y Tomate y de 40 y 60 minutos para Arveja China y Brócoli.

Estos diferentes tiempos se emplearon, con el objeto de optimizar la

imbibición de las soluciones, procurando no dañar el embrión de las semillas empleadas en el experimento.

El agua utilizada para los tratamientos y el testigo se trabajó a temperatura ambiente. Para preparar la solución de Ethephón, se llevó a cabo por medio de titulación el llevar el agua a un pH de 3.5 para así activar el etileno del ácido 2-cloroetilfosfónico.

6.3.3. SIEMBRA

La Arveja China se sembró a una profundidad aproximada de dos veces el diámetro de la semilla, mínimo, cubriéndose luego con arena. El Brócoli y Tomate se colocó en cajas de Petri y el Melón en toallas de papel previamente humedecido, estas especies fueron puestas a germinar en la cámara germinadora. Cada una de las unidades experimentales se identificó previamente.

6.3.4. RIEGO

Se efectuó periódicamente en las cuatro especies en forma atomizada para las puestas en la cámara de germinación y con regadera para la Arveja China, todos los días hasta el tiempo recomendado para su germinación máxima.

6.4. VARIABLE RESPUESTA

Se llenó una boleta por especie para anotar los datos de las variables respuesta, (Ver cuadro 90A) considerando la clasificación de plántulas, según Moreno (17) en:

A. ARVEJA CHINA:**PLANTULAS NORMALES**

RAIZ: Raíz primaria vigorosa, o un conjunto de raíces secundarias, suficientes para sostener la plántula cuando está desarrollándose en el substrato.

HIPOCOTILO: a: Mas o menos bien desarrollado, sin lesiones abiertas que se extienden hasta el tejido conductor central.

b: Hendiduras cicatrizadas, algunas veces llamadas rodillas.

c: Raíz o hipocotilo torcido o en espiral, contenidos dentro de una cubierta dura de la semilla, el resto plántula normal.

COTILEDONES: Por lo menos un cotiledón completo o dos cotiledones rotos, con la mitad o mas del tejido del cotiledón adherido a la plántula. Esto se interpreta de la siguiente manera: los dos cotiledones deben de tener una área combinada que es equivalente a uno de los cotiledones originales.

PLANTULAS ANORMALES

RAIZ: Sin raíz primaria, ni un conjunto de raíces secundarias bien desarrolladas.

HIPOCOTILO: a: Con endiduras profundas, que llegan hasta el tejido conductor.

b: Mal formado, demasiado corto, engrosado o enrrollado.

COTILEDONES: Ambos cotiledones ausentes y la plántula débil o carente de vigor.

EPICOTILO: a: Sin hojas primarias o yema terminal.

b: Sin hojas primarias pero con yema terminal.

c: Sin hojas primarias, pero con yema terminal presente y yemas axilares en una o ambas axilas de los

cotiledones.

d: Hojas primarias muy pequeñas y pálidas.

SEMILLAS MUERTAS: Semilla sin germinar que al hacersele poca presión muestran estar descompuestas por exceso de humedad u otro efecto. Esto denotará daño al embrión.

SEMILLAS DURAS: Semillas que no germinaron y mantienen su dureza.

B. BROCOLI:

PLANTULAS NORMALES

RAIZ: Raíz primaria larga y vigorosa, generalmente con pelos radiculares.

HIPOCOTILO: Largo, vigoroso, sin hendiduras ni lesiones que abarquen hasta el tejido conductor central.

COTILEDONES: a: Uno o dos, por lo menos con un cotiledón libre de deterioro o de necrosis en el punto de inserción.

b: Con necrosis o deterioro en menos de la mitad del área total del cotiledón.

EPICOTILO: Presente, no deteriorado (puede asumirse que está presente si los cotiledones están intactos).

PLANTULAS ANORMALES

RAIZ: Ausente, o una raíz primaria corta y gruesa.

HIPOCOTILO: Corto engrosado retorcido o con hendiduras o lesiones que alcancen el tejido conductor central.

COTILEDONES: a: Ambos cotiledones ausentes o deteriorados en el punto de inserción.

b: Solo uno presente, pero deteriorado en el punto de inserción.

c: Necrosis que cubre más de la mitad del área del cotiledón.

EPICOTILO: Ausente o deteriorado.

SEMILLAS MUERTAS: Semilla sin germinar que al hacérsele presión muestra estar descompuesta por exceso de humedad u otro efecto. Esto denotará daño al embrión.

SEMILLAS DURAS: Semillas que no germinaron y que mantienen dureza.

C. MELON:

PLANTULAS NORMALES

RAIZ: a: Raíz primaria fuerte y vigorosa, con o sin raíces secundarias.

b: Raíz primaria gruesa y corta, por lo menos con dos raíces secundarias fuertes y vigorosas, siempre y cuando el hipocotilo esté bien desarrollado.

HIPOCOTILO: Bien desarrollado y vigoroso. NOTA: La parte corta y engrosa que se encuentra entre las raíces y el hipocotilo es una estructura normal.

COTILEDONES: Dos cotiledones intactos o con lesiones o daños leves.

EPICOTILO: Presente. (Puede asumirse que está presente si los cotiledones están intactos).

PLANTULAS ANORMALES

RAIZ: a: Ninguna, o raíz primaria corta y gruesa.

b: Raíz primaria corta y gruesa con raíces secundarias cortas y débiles, o solamente una raíz secundaria. (Hipocotilo corto).

HIPOCOTILO: Mal formado (Muy acortado y engrosado).

COTILEDONES: Uno ambos ausentes o deteriorados

EPICOTILO: Ausente.

SEMILLAS MUERTAS: Semilla sin germinar que al hacérsele presión muestra estar descompuesta por exceso de humedad u otro efecto. Esto

denotará daño al embrión.

SEMILLAS DURAS: Semillas que no germinaron y que mantienen dureza.

D. TOMATE:

PLANTULAS NORMALES

RAIZ: a: Una raíz primaria bien desarrollada, generalmente con pelos radiculares.

b: Sin raíz primaria, ni raíz primaria engrosada, considerando las raíces secundarias fuertes y el hipocotilo es casi del largo normal.

HIPOCOTILO: Largo, vigoroso, sin hendiduras o lesiones que se extiendan hasta el tejido conductor central.

COTILEDONES: Por lo menos uno, adherido.

EPICOTILO: Presente (Puede asumirse que está presente si los cotiledones están intactos).

PLANTULAS ANORMALES

RAIZ: Sin raíces. Sin raíz primaria engrosada con raíces secundarias débiles.

HIPOCOTILO: Con mal formaciones tales como acordado, engrosado, torcido acuoso o con hendiduras o lesiones que extiendan hasta el tejido conductor central.

COTILEDONES: a: Ambos ausentes.

b: Cotiledones agrandados con hipocotilo corto malformado.

c: Deteriorados, considerando que el daño no sea resultado de condiciones inapropiadas de la prueba.

EPICOTILO: Ausente.

SEMILLAS MUERTAS: Semillas sin germinar que al hacérseles poca

presión muestran estar descompuestas por exceso de humedad u otro efecto. Esto denotará daño al embrión.

SEMILLAS DURAS: Semillas que no germinaron y que mantiene dureza.

Se tomó la fecha de siembra, número de tratamiento, número de repetición, semillas germinadas a los "x" días (Vigor al Primer Cuento de Plántulas Normales), dependiendo cada una de las especies, semillas germinadas a los "x" días (Ultimo Cuento de Germinación Después de Envejecimiento Acelerado de Plántulas Normales), dependiendo cada una de las especies y el peso seco de las plántulas normales al concluir el proceso germinativo según los requerimientos estándar de germinación por especie.

6.4.1. PORCENTAJE DE GERMINACION

Se efectuaron dos conteos de germinación por especie. Considerando el vigor al primer conteo (VP), únicamente a plántulas normales; como una variable de la semilla sobre su vigor fisiológico. El número de días para esta primera lectura se hizo en base a los requerimientos estándar de germinación por especie. Se efectuó también un último conteo (VU) al día máximo de germinación, luego del envejecimiento acelerado según los requerimientos estándar por especie. Ver cuadro 6.

6.4.2. PESO SECO DE PLANTULAS

Se efectuó para medir la eficiencia asimilatoria, considerando el peso seco de plántulas normales al día máximo de germinación, según requerimientos estándar por especie, luego de haberse cosechado y

puesto a secarse en horno a 80 grados centígrados por 24 horas. Ver cuadro 7.

CUADRO 6: PRIMER Y ULTIMO CONTEO DE GERMINACION DE SEMILLAS DESPUES DE LA SIEMBRA.

ESPECIE	PRIMER CONTEO	ULTIMO CONTEO
ARVEJA CHINA	5to. DIA	8vo. DIA
BROCOLI	3er. DIA	10mo. DIA
MELON	4to. DIA	8vo. DIA
TOMATE	5to. DIA	14vo. DIA

CUADRO 7: PESO SECO DE PLANTULAS.

E S P E C I E	D I A
ARVEJA CHINA	8 vo.
BROCOLI	10 mo
MELON	8 vo.
TOMATE	14 vo.

6.5. ANALISIS DE DATOS

Los datos obtenidos en porcentaje de germinación se transformaron mediante la fórmula: $\sqrt{\text{sen}^{-1}}$ Según Reyes (19) se utiliza para los experimentos donde es muy notoria la relación entre la media y la varianza, en tal forma que el experimento que tiene mayor varianza tiene también mayor media.

El análisis de datos, se realizaron mediante el uso del siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i$$

donde

Y_{ij} = Es la variable respuesta de la ij -ésima unidad experimental

μ = Es el efecto de la media general

T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento

E_{ij} = Es el efecto del error experimental asociado a
la ij -ésima unidad experimental

Se realizaron los análisis de varianza con datos ya transformados de los porcentajes para la evaluación de las variables: Vigor al primer conteo, germinación después de envejecimiento acelerado y peso seco de plántulas. Tanto en semilla vigente como vencida y por especie; haciéndose estas estimaciones únicamente para plántulas normales. Así también se efectuaron contrastes en grados de libertad al constatarse la presencia de significancia en los análisis de varianza, para efectuar las pruebas de medias en base a las hipótesis planteadas.

6.6. ANALISIS DE COSTO BENEFICIO

Se efectuaron análisis de costo beneficio, para establecer el efecto a nivel económico de la aplicación de los diferentes reguladores; considerando la semilla tratada con regulador vrs. semilla no tratada. Para esto se hizo una estimación de costos en base a la cantidad necesaria de semilla por hectarea y regulador de crecimiento utilizado por tratamiento. (Ver cuadro 85A).

7. RESULTADOS Y DISCUSIONES

7.1. PRUEBA DE CALIDAD INICIAL

Con el objeto de conocer la calidad inicial del material experimental a utilizar se efectuó una prueba de germinación estándar cuyos resultados se encuentran en el cuadro número 8. Como puede observarse los porcentajes mayores de germinación se registran en las semillas vigentes de las cuatro especies bajo estudio y muy similares entre sí. Entre tanto los porcentajes de semillas vencidas son muy disímiles y relativamente bajos con relación a la semilla vigente.

CUADRO 8: RESULTADO DE PRUEBA ESTANDAR DE GERMINACION DE SEMILLA UTILIZADA EN EL EXPERIMENTO.

ESPECIE	PLANTULAS NORMALES	PLANTULAS ANORMALES	SEMILLA NO GERMINADA	SEMILLA MUERTA	TOTAL
MELON VIG. #1	87 %	4 %	1 %	8 %	100 %
MELON VEN. #1	85 %	4 %	3 %	8 %	100 %
ARVEJA VIG. #1	87 %	8 %	4 %	1 %	100 %
ARVEJA VEN. #1	66 %	18 %	9 %	7 %	100 %
TOMATE VIG. #1	94 %	1 %	3 %	2 %	100 %
TOMATE VEN. #1	93 %	1 %	5 %	1 %	100 %
BROCOLI VIG. #1	78 %	19 %	00 %	3 %	100 %
BROCOLI VEN. #1	89 %	18 %	9 %	4 %	100 %

* LEASE: VIG = Vigente. VEN = Vencida. RI, RII y RIII = Repeticiones I, II y III. ΣVi = Sumatoria de tratamientos. \bar{MVi} = Media de tratamientos. FV = Factores de Variación. GL = Grados de Libertad. SC = Suma de Cuadrados. F = Factor de Cálculo del Análisis de Varianza. F_{TAB} = Relación de F tabulada y F calculada. ETH = ETREPHON. SIG = Significancia. R de M = Relación de Medias. $TEST$ = TESTIGO. $TRAT$ = TRATAMIENTO. ND = No Dominante. D = Dominante. TEM = Tasa de Eficiencia marginal.

7.2. RESULTADOS DE APLICACION DE REGULADORES

7.2.1. SEMILLA DE MELON VIGENTE

Los resultados de la variable, vigor al primer conteo, según se observa en el cuadro 9, fueron sometidos a un análisis de varianza, cuadro 10, el cual resultó ser significativo con un coeficiente de variación del 22.23%, el anterior resultado dio origen a practicar contrastes en grados de libertad que se muestran en el cuadro 11, donde se procedió a comprobar que el Ethephón aplicado a mayor tiempo, 24 horas y en una concentración del 0.02%, tiene mayor significancia que el AG3 y el testigo. Siendo el tratamiento de Ethephón al 0.06% durante 24 horas el que presentó mayor significancia con relación al testigo. El resto de los tratamientos fue bajo, con respecto a esta variable, en el caso de la semilla vigente, esto se puede deber a que la presencia del Ethephón haya substituido la acción del AG3, o bien cualquier otro regulador de crecimiento.

Al apreciarse los resultados de la variable de germinación después de envejecimiento acelerado según se muestra en el cuadro 12, se efectuó el análisis de varianza cuyo coeficiente de variación de 24.39% presentando variación entre los diferentes tratamientos, cuadro 13, a estos resultados se les efectuó contrastes en grados de libertad, presentando resultados similares a la primera variable de vigor al primer conteo, cuadro 14, donde se discute que el Ethephón presentó mayor significancia que el AG3 y la semilla expuesta a mayor tiempo y a una concentración más baja, 0.02%, tienen mayor significancia estadística que los otros tratamientos. Con relación

CUADRO 9: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.

TRATAMIENTO	*RI	*RII	*RIII	*EYi	*MYi
1	1.0705	1.3112	1.3112	3.6929	1.2310
2	0.7569	0.7569	0.0000	1.5138	0.5046
3	2.5130	2.7331	3.3966	8.6427	2.8809
4	1.1969	2.7331	1.6060	5.5360	1.8453
5	3.8436	3.0343	2.6253	9.5032	3.1677
6	2.1421	2.6253	3.0343	7.8017	2.6006
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	2.7854	3.0818	4.0693	9.9365	3.3122
9	4.7911	2.4550	2.9372	10.1833	3.3944
10	4.6930	4.8879	5.4167	14.9976	4.9992
11	4.0693	4.2496	4.1058	12.4247	4.1416
12	4.4583	4.5600	4.9198	13.9381	4.6460
13	1.0705	1.0705	2.4550	4.5960	1.5320

CUADRO 10: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.

*FV	*GL	*SC	*CM	*F	*PR>F
TRAT	12	88.7780	7.3982	21.65	0.0001
E.E.	26	8.8831	0.3417		
TOTAL	38	97.6610			
C.V. = 22.33%					

* Ver llamado de pié de página en la 43.

CUADRO 11: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VICENTE. VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	*GL	*SC	*CM	*Fcal	*Pr>F	*SIG	*R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	3.6296	3.6296	11.21	0.0025	AS	TRAT > TEST
2.	AG3 VRS TEST	1	0.5443	0.5443	1.65	0.2101	NS	AG3 = TEST
3.	BTH VRS TEST	1	9.1230	9.1230	26.70	0.0001	AS	BTH > TEST
4.	AG3 VRS BTH	1	18.0230	18.0230	52.75	0.0001	AS	BTH > AG3
5.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	25.0646	25.0646	73.36	0.0001	AS	10,11,12 > 7,8,9
6.	7,10 VRS 8,9,11,12	1	7.5510	7.5510	22.10	0.0001	AS	8,9,11,12 > 7,10
7.	8,11 VRS 7,9,10,11	1	0.8722	0.8722	2.55	0.1222	NS	8,11-7,9,10,11
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	3.2906	3.2906	9.63	0.0046	AS	9,12 > 7,8,10,11
9.	10 VRS 7,8,9,11,12	1	9.0284	9.0284	26.43	0.0001	AS	10 > 7,8,9,11,12
10.	11 VRS 7,8,9,10,12	1	1.8979	1.8979	5.55	0.0263	PS	11 > 7,8,9,10,12
11.	12 VRS 7,8,9,10,11	1	9.4506	9.4506	28.95	0.0005	AS	12 > 7,8,9,10,11
12.	10 VRS TEST	1	18.0322	18.0322	52.76	0.0001	AS	10 > TEST

DISCUSIONES:

1. El Ethephón presentó en las semillas tratadas, mayor vigor al primer conteo.
2. La semilla expuesta durante mayor tiempo (24 Hrs.) presentó mayor vigor al primer conteo.
3. La concentración mas baja de Ethephón (0.02%) presentó mayor significancia estadística con respecto a la variable de vigor al primer conteo, que las otras concentraciones.
4. El tratamiento de mayor significancia estadística, con relación al testigo fue el de Ethephón al 0.06% durante 24 horas, con relación a esta variable.

* Ver llamado de pie de página en la 43.

CUADRO 12: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	2.1421	2.3348	2.5698	7.0467	2.3489
2	0.9291	2.5130	3.4817	6.9238	2.3079
3	3.8820	3.5650	3.9952	11.4422	3.8141
4	2.1421	3.8820	2.4550	8.4791	2.8264
5	4.6268	4.2140	3.6465	12.4873	4.1624
6	0.0634	3.5650	4.2140	7.8424	2.6141
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	5.1714	5.1404	4.7585	15.0703	5.0234
9	5.3253	4.1058	4.7585	14.1896	4.7299
10	6.4265	4.8557	5.7170	16.9992	5.6664
11	4.4583	3.8049	4.3549	12.6181	4.2060
12	4.6600	4.8879	5.3559	14.9038	4.9679
13	2.6253	3.4394	4.1422	10.2069	3.4023

CUADRO 13: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE
MELON.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	83.8099	6.9842	9.35	0.0001
E.E.	26	19.4263	0.747		
TOTAL	38	103.2362			
C.V. = 24.39%					

CUADRO 14: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VIGENTE. GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	PR>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	0.0651	0.0651	0.09	0.7702	NS	TRAT = TEST
2.	AG3 VRS TEST	1	0.3911	0.3911	0.52	0.4758	NS	AG3 = TEST
3.	ETH VRS TEST	1	1.2479	1.2479	1.87	0.2078	NS	ETH = TEST
4.	AG3 VRS ETH	1	10.6271	10.6271	14.22	0.0008	AS	ETH > AG3
5.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	12.9391	12.9391	17.32	0.0003	AS	10,11,12 > 7,8,9
6.	7,10 VRS 8,9,11,12	1	14.4190	14.4190	19.30	0.0002	AS	8,9,11,12 > 7,10
7.	8,11 VRS 7,9,10,11	1	2.3943	2.3943	3.20	0.0651	NS	8,11 = 7,9,10,11
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	5.0619	5.0619	6.77	0.0151	NS	9,12 = 7,8,10,11
9.	10 VRS 7,8,11,12	1	8.8449	8.8449	11.84	0.0020	PS	10 > 7,8,9,11,12
10.	11 VRS 7,8,9,10,12	1	0.0413	0.0413	0.08	0.8180	AS	11 > 7,8,9,10,12
11.	12 VRS 7,8,9,10,11	1	2.7185	2.7185	3.64	0.0676	NS	12 = 7,8,9,10,11
12.	10 VRS TEST	1	7.6892	7.6892	10.29	0.0035	NS	10 = TEST

DISCUSIONES:

1. El Ethephón presentó mayor porcentaje en el último conteo de germinación después del envejecimiento acelerado que al AG3.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en Ethephón presentó mayor germinación al último conteo.
3. En las concentraciones de Ethephón la que presentó poca significancia con respecto a la variable de último conteo de germinación fue la de 0.02%.
4. El tratamiento de mayor germinación con relación al testigo fue el Ethephón al 0.06% durante 24 horas.

al testigo el tratamiento de mayor germinación fue el Ethephón ⁴⁹ al
0.06% durante 24 horas.

Los resultados de la variable de peso seco de plántulas se observan en el cuadro 15, a los cuales se les efectuó un análisis de varianza, cuadro 16, que presentó un coeficiente de variación del 28.72% por lo que se efectuó una prueba de medias en contrastes en grados de libertad, cuadro 17, siendo el Ethephón expuesto a mayor tiempo el que presentó una mejor respuesta a esta variable; no presentando concentración alguna de las utilizadas con el Ethephón mayor significancia con los otros tratamientos. Las concentraciones comparadas con el testigo de 0.02% y 0.04% por 24 horas fueron las que presentaron mayor significancia.

Esto puede deberse a que las concentraciones mayores expuestas a mayor tiempo pueden inhibir la acción germinadora de otros reguladores de crecimiento. Siendo para esta especie, la fitohormona de mayor importancia con respecto a esta variable el AG3.

7.2.2. SEMILLA DE MELON VENCIDA

Los resultados que se obtuvieron de la variable vigor al primer conteo según el cuadro 18, se sometieron a un análisis de varianza que presentó un coeficiente de variación de 29.23%, cuadro 19, que al presentar significancia se efectuaron los contrastes en grados de libertad, cuadro 20, en el cual el AG3 presentó significancia mayor que el Ethephón y poca con relación al testigo; siendo la semilla expuesta a menor tiempo en esta misma fitohormona, en sus concentraciones mas bajas las que presentaron mayor significancia

CUADRO 15: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.4574	0.6348	0.6833	1.7755	0.5918
2	0.0636	0.6472	0.5947	1.3055	0.4352
3	1.3024	1.2631	1.5724	4.1376	1.3793
4	0.5895	1.4346	0.5142	2.5382	0.8461
5	2.1264	1.6623	1.3574	5.1461	1.7154
6	1.4029	1.1979	1.7737	4.3745	1.4582
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	2.1857	2.4137	2.5120	7.1114	2.3705
9	2.6720	1.9008	0.7746	5.3474	1.7825
10	3.9209	2.6065	3.4137	9.9411	3.3147
11	2.3337	1.5352	1.8929	5.7618	1.9206
12	2.5051	2.7817	2.4796	7.7664	2.5888
13	0.6764	1.2942	1.6460	3.6166	1.2055

CUADRO 16: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO SECO DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE MELON.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F	
TRAT	12	30.7858	2.5655	2.5655	13.66	0.0001
E.E.	26	4.8820	0.1878			
TOTAL	38	35.6678				
C.V. = 28.72%						

CUADRO 17: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VICENTE.
PESO SECO DE PLANTULAS.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	PR>F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	0.2992	0.2992	1.59	0.2180	NS	TRATS-TEST
2.	AG3 VRS TEST	1	0.0455	0.0455	0.24	0.6267	NS	AG3-TEST
3.	ETHED VRS TEST	1	1.6067	1.6067	8.56	0.0071	AS	ETH>TEST
4.	AG3 VRS ETHEDH	1	1.9506	1.9506	9.84	0.0230	DS	ETH>AG3
5.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	6.7351	6.7351	35.67	0.0001	AS	10,11,12>7,8,9
6.	7,10 VRS 8,9,11,12	1	1.0352	1.0352	5.51	0.0268	DS	8,9,11,12>7,10
7.	8,11 VRS 7,9,10,12	1	0.2012	0.2012	1.07	0.3101	NS	8,11-7,9,10,11
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	0.3236	0.3236	1.72	0.2007	NS	9,12-7,8,10,11
9.	8 VRS TEST	1	2.0356	2.0356	10.84	0.0029	AS	8 > TEST
10.	10 VRS 12	1	0.7870	0.7870	4.08	0.0537	NS	10 = 12
11.	10 VRS TEST	1	6.6667	6.6667	35.50	0.0001	AS	10 > TEST
12.	12 VRS TEST	1	2.8701	2.8701	15.29	0.0006	AS	12 > TEST

DISCUSIONES:

1. El Ethephón presentó mayor peso seco de plántulas normales que el AG3 y que el testigo.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en las diferentes concentraciones de Ethephón presentó una mejor respuesta en la variable peso seco en plántulas.
3. Ninguna concentración presentó mayor significancia que las otras de Ethephón.
4. La concentración de 0.02% y 0.06% por 24 horas presentó mayor significancia estadística con respecto a la variable de peso seco de plántulas normales que el testigo. Siendo ellas estadísticamente iguales.

CUADRO 18: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE MELON.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.5352	3.0343	0.0000	3.5695	1.1898
2	4.5935	5.1714	5.2640	15.0289	5.0096
3	4.7259	5.5375	6.0721	16.3355	5.4452
4	0.0000	0.9271	0.9271	1.8542	0.6181
5	0.5352	0.0000	2.0739	2.6091	0.8697
6	1.6929	2.0035	1.6060	5.3024	1.7675
7	0.0000	0.5352	0.9271	1.4623	0.4874
8	5.4167	4.9198	4.6600	14.9965	4.9988
9	4.9834	4.1782	2.8874	12.0490	4.0163
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	1.4162	1.8547	2.3348	5.6057	1.8686
12	4.1782	4.3896	3.7265	12.2947	4.0981
13	2.4550	4.3896	3.8049	10.6495	3.5498

CUADRO 19: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE MELON.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	140.2370	11.6864	19.88	0.0001
E.E.	26	15.2831	0.5878		
TOTAL	38	155.5202			
C.V. = 29.23%					

CUADRO 20: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	2.7903	2.7903	4.75	0.0386	PS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS TEST	1	2.9249	2.9249	4.98	0.0349	PS	AG3 > TEST
3.	ETHED VRS TEST	1	2.2773	2.2773	3.87	0.0558	NS	TEST = ETHED
4.	AG3 VRS ETHED	1	0.1417	0.1417	0.24	0.6276	NS	AG3 = ETHED
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	35.1901	35.1901	59.87	0.0001	AS	1,2,3>4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	22.4493	22.4493	36.19	0.0001	AS	2,3,5,6>1,4
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	1.8743	1.8743	3.19	0.0858	NS	2,5=1,2,4,5
8.	3,6 VRS 1,2,4,5,6	1	11.3503	11.3503	19.31	0.0020	AS	3,6>1,2,4,5
9.	3 VRS 1,2,4,5,6	1	31.5813	31.5813	53.73	0.0001	AS	3>1,2,4,5,6
10.	6 VRS 1,2,3,4,5	1	1.8449	1.8449	3.14	0.0882	NS	6=1,2,3,4,5
11.	3 VRS TEST	1	9.3884	9.3884	9.17	0.0055	AS	3 > TEST
12.	6 VRS TEST	1	10.7748	10.7748	18.33	0.0065	AS	6 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó poco vigor al primer conteo con relación al testigo a igual significancia con el Ethephón.
2. La semilla expuesta durante menor tiempo en AG3 presentó alta significancia con respecto a la variable de vigor al primer conteo que la expuesta a mayor tiempo.
3. La concentración mas baja de AG3 presentó mayor vigor al primer conteo que las otras concentraciones.
4. Los tratamientos con AG3 a 100 PPM durante 24 horas presentaron mayor vigor al primer conteo que el testigo.

con respecto a esta variable entre los diferentes tratamientos. El tratamiento que presentó mayor significancia con respecto al testigo fue el que se le aplicó el AG3 a 100 PPM por 24 horas. Se considera que por el hecho de ser semilla vencida, esta misma haya asimilado en una mejor forma el AG3 que el Ethephón.

Al estimarse resultados de la variable de germinación después de envejecimiento acelerado, cuadro 21, se efectuó un análisis de varianza del cual se obtuvo un coeficiente de variación del 22.67%, cuadro 22, que al presentar una alta variación entre los diferentes tratamientos se llevo a cabo los respectivos contrastes en grados de libertad, cuadro 23, del que se puede discutir que el AG3 por 18 horas a una concentración de 4,950 PPM presentó una mayor significancia para esta variable, incluso el testigo. Al igual que la variable de vigor al primer conteo se estima, que este efecto del AG3 se debe a que se utiliza semilla vencida y que al aplicársele presentó un efecto mas relevante que el Ethephón.

Para la variable de peso seco de plántulas normales, los resultados que se aprecian en el cuadro 24, se sometieron a un análisis de varianza, cuadro 25, del cual se presentó un coeficiente de variación del 45.34%, esto debido a la misma variación del material experimental utilizado, debido a posibles factores externos como el tipo y tiempo de almacenamiento, y manejo de la semilla utilizada en este experimento. Seguidamente se procedió a efectuar los contrastes en grados de libertad, cuadro 26, del cual se presentan las siguientes discusiones: Que el AG3 por 18 horas presentó poca significancia con relación a la semilla tratada por mayor tiempo y la semilla con una concentración de 4,950 PPM fue la que presentó

CUADRO 21: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE MELON.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	2.6797	3.7659	1.5141	7.9597	2.6532
2	4.8557	5.1714	5.4772	15.5043	5.1681
3	4.8879	5.6573	6.7863	17.3315	5.7772
4	3.9952	4.1782	3.2651	11.4385	3.8128
5	4.0693	4.3549	4.7911	13.2153	4.4051
6	1.6929	2.0035	2.3957	6.0921	2.0307
7	0.0000	2.3348	2.5130	4.8478	1.6159
8	6.6955	5.8061	4.7585	17.2601	5.7534
9	5.1092	4.2850	2.9861	12.3803	4.1268
10	1.8547	1.8547	2.3348	6.0442	2.0147
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	4.2496	4.4241	3.8436	12.5173	4.1724
13	2.6253	4.6930	3.9201	11.2384	3.7461

CUADRO 22: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE MELON
VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	107.1888	8.9324	14.32	0.0001
E.E.	26	16.2179	0.6238		
TOTAL	38	123.4067			
C.V. = 22.67%					

CUADRO 23: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA. GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	0.2240	0.2240	0.38	0.5542	NS	TRAT = TEST
2.	AG3 VRS ETEPH	1	9.5293	9.5293	15.28	0.0006	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.1381	0.1381	0.22	0.6443	NS	AG3 = TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	1.6413	1.6413	2.63	0.1168	NS	ETEPH = TEST
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	5.6444	5.6444	4.05	0.0058	AS	1,2,3 > 4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	4.9039	4.9039	7.86	0.0074	AS	2,3,5,6 > 1,4
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	5.9109	5.9109	9.48	0.0049	AS	2,5 > 1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.0470	0.0470	0.06	0.7859	NS	3,6 = 1,2,4,5
9.	2 VRS 1,3,4,5,6	1	22.9763	22.9763	39.04	0.0001	AS	2 > 1,3,4,5,6
10.	5 VRS 1,2,3,4,6	1	9.3735	9.3735	15.95	0.0005	AS	5 > 1,2,3,4,6
11.	2 VRS TEST	1	3.0330	3.0330	4.86	0.0363	PS	2 > TEST
12.	3 VRS TEST	1	6.1876	6.1876	9.92	0.0041	AS	3 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor porcentaje de germinación después de envejecimiento acelerado que el Etephón .
2. La semilla expuesta a 18 hrs. en AG3 presentó mayor porcentaje de germinación que la semilla expuesta a 24 hrs.
3. La concentración de 4,550 PPM de AG3 presentó mayor significancia estadística con respecto a la variable de último conteo de germinación después del envejecimiento acelerado que las otras concentraciones.
4. El tratamiento de AG3 a 100 PPM durante 18 hrs. presentó mayor germinación con relación al testigo.

CUADRO 24: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA VENCIDA DE MELON.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	ΣY_i	MY_i
1	0.8116	0.7537	0.7085	2.2738	0.7579
2	2.2834	2.6814	2.7869	7.7517	2.5839
3	2.3913	1.6603	3.3027	7.3543	2.4514
4	1.1353	1.3185	1.5356	3.9894	1.3298
5	1.7883	1.8851	2.3826	6.0560	2.0187
6	0.2851	0.2878	0.5438	1.1167	0.3722
7	0.0579	0.1070	0.6587	0.8236	0.2745
8	3.4820	2.9780	2.3527	8.8127	2.9376
9	0.8063	2.0367	1.6522	4.4952	1.4984
10	0.3389	0.2918	0.6653	1.2960	0.4320
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.9891	2.0293	1.6820	4.7004	1.5668
13	1.4928	2.2020	1.2507	4.9455	1.6485

CUADRO 25: ANALIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE
PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE MELON VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	29.3121	2.4427	6.48	0.0001
E.E.	26	9.8004	0.3769		
TOTAL	38	39.1125			
		C.V. = 45.34%			

CUADRO 26: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE MELON VENCIDA.
 PESO SECO DE PLANTULAS.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	0.2617	0.2617	0.79	0.3952	NS	TRAT = TEST
2.	AG3 VRS ETEPH	1	2.3619	2.3619	6.26	0.0162	PS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.0102	0.0102	0.03	0.8709	NS	AG3 = TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	0.6504	0.6504	7.01	0.0136	PS	ETEPH > TEST
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	2.1478	2.1478	5.70	0.0245	PS	1,2,3 > 4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	2.6419	2.6419	7.01	0.0136	PS	2,3,5,6 > 1,4
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	4.6090	4.6090	12.23	0.0017	AS	2,5 > 1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.2719	0.2719	0.72	0.4034	PS	3,6 > 1,2,4,5
9.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	2.9840	2.9840	7.92	0.0092	AS	7,8,9 > 10,11,12
10.	2 VRS 6	1	0.0209	0.0209	0.04	0.9127	NS	2 = 6
11.	2 VRS TEST	1	1.3129	1.3129	3.48	0.0734	NS	2 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.0327	0.0327	0.09	0.7706	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó poco peso seco de plántulas normales con relación al testigo e igual con el Etstephón.
2. La semilla tratada con AG3 y expuesta por 18 hrs. presentó poco peso con relación a la tratada por 24 hrs.
3. La semilla tratada con AG3 a una concentración de 4,950 PPM presentó alta significancia con respecto a la variable de peso seco en relación a las otras concentraciones.
4. Ningún tratamiento superó estadísticamente en peso seco a los demás.

mayor significancia que la tratada en 100 y 10,000 PPM. Además ningún tratamiento con AG3 superó estadísticamente en peso seco a los demás incluyendo al testigo.

Económicamente se considera según los resultados expuestos en el cuadro 27, utilizar el AG3 a 100 PPM, por 18 horas por haber obtenido una mayor tasa de eficiencia marginal.

En el cuadro 86A, se presenta en forma sinóptica el comportamiento de los resultados obtenidos tanto en semilla vigente como vencida, apoyándose por los mismos, las figuras 4A, 5A y 6A.

7.2.3. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE

Al apreciarse los resultados obtenidos para la variable de vigor al primer conteo, cuadro 28, se sometió a efectuar el análisis de varianza respectivo, cuadro 29, del que se obtuvo un coeficiente de varianza del 7.59%, el cual indica que se dio una alta variación entre los diferentes tratamientos. Los resultados obtenidos se sometieron a la prueba de contrastes en grados de libertad, cuadro 30, del cual se discute que el AG3 presentó mayor significancia estadística que el Ethephón y ninguno de los dos tiempos de exposición presentó igual significancia en ninguna de sus tres concentraciones y de igual manera ninguno de los tratamientos en los que se evaluó el AG3 presentó significancia con respecto al testigo.

Para la variable de germinación después de envejecimiento acelerado los resultados se presentan en el cuadro 31, del que se efectuó el

CUADRO 27: TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE
REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE MELON.

TRATAMIENTO	COSTO	PLANTULAS	DOMINANCIA	*TEM
T 13	129.04	24	*ND	TEM1-TEM1
T 3	129.09	55	ND	TEM1-TEM2
T 6	129.09	7	*D	-----
T 9	130.04	29	ND	TEM2-TEM3
T 12	130.04	30	ND	TEM3-TEM4
T 8	131.04	55	ND	TEM4-TEM5
T 11	131.04	7	D	-----
T 2	131.54	45	ND	TEM5-TEM6
T 5	131.54	33	D	-----
T 7	132.04	5	D	-----
T 10	132.04	0	D	-----
T 1	134.04	12	ND	TEM6-TEM7
T 4	134.04	25	ND	TEM7-TEM8

$$\begin{aligned}
 \text{TEM 1} &= (55 - 24) \div (129.09 - 129.04) & 620 \\
 \text{TEM 2} &= (29 - 55) \div (130.04 - 129.09) & (-)27.37 \\
 \text{TEM 3} &= (30 - 29) \div (1) & 1 \\
 \text{TEM 4} &= (55 - 30) \div (131.04 - 130.04) & 5 \\
 \text{TEM 5} &= (45 - 55) \div (131.54 - 131.04) & (-)10 \\
 \text{TEM 6} &= (12 - 45) \div (134.04 - 131.54) & (-)13.20 \\
 \text{TEM 7} &= (25 - 12) \div (1) & 13
 \end{aligned}$$

RESULTADO: TEM 1 > TEM 7 > TEM 4 > TEM 3 > TEM 5 > TEM 6 > TEM 2

DISCUSION: El tratamiento con ácido giberélico 3 a 100 PPM por 18 horas presentó la mas alta tasa de eficiencia marginal, por lo tanto se considera que es el mas recomendable por tener el menor costo de aplicación.

* Ver llamado de pié de página en la 43.

CUADRO 28: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYi	MYi
1	7.7755	7.7755	6.4262	21.9772	7.3257
2	7.4558	7.5591	7.3550	22.3699	7.4566
3	7.1595	7.7017	7.6655	22.5267	7.5089
4	7.2564	7.3550	7.5942	22.2056	7.4019
5	8.0099	7.3550	7.8131	23.1780	7.7260
6	7.8131	7.2293	7.6655	22.7079	7.5693
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.7569	0.0000	0.7569	0.2523
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	6.9088	7.3883	7.5243	21.8214	7.2738

CUADRO 29: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	534.5162	44.5430	473.84	0.0001
E.E.	26	2.4441	0.0940		
TOTAL	38	536.9603			
C.V. = 7.59%					

CUADRO 30: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE.
VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	P > F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	34.0172	34.0172	361.87	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	500.0322	500.0322	5319.2	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.1268	0.1268	1.35	0.2561	PS	AG3 > TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	134.4811	134.4811	1430.6	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1, 2, 3 VRS 4, 5, 6	1	0.0879	0.0879	0.93	0.3429	NS	1, 2, 3=4, 5, 6
6.	1, 4 VRS 2, 3, 5, 6	1	0.1732	0.1732	1.84	0.1864	NS	1, 4=2, 3, 5, 6
7.	2, 5 VRS 1, 3, 4, 6	1	0.0820	0.0820	0.87	0.3588	NS	2, 5=1, 3, 4, 6
8.	3, 6 VRS 1, 2, 4, 5	1	0.0168	0.0168	0.18	0.6756	NS	3, 6=1, 2, 4, 5
9.	2 VRS TEST	1	0.0501	0.0501	0.53	0.4717	NS	2 = TEST
10.	3 VRS TEST	1	0.0829	0.0829	0.88	0.3563	NS	3 = TEST
11.	5 VRS TEST	1	0.3087	0.3087	3.26	0.0829	NS	5 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.1310	0.1310	1.39	0.2489	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor significancia en la variable de vigor al primer conteo que el Etheephón a igual que el testigo.
2. Ninguno de los dos tiempos de exposición de la semilla de 40 y 60 minutos presentó significancia estadística, con respecto a la variable vigor al primer conteo.
3. Ninguna de las tres diferentes concentraciones infirió en la variable vigor al primer conteo.
4. Ningún tratamiento tuvo diferencia significativa con el testigo.

CUADRO 31: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYi	MYi
1	7.8131	7.8131	6.5455	22.1717	7.3906
2	7.6297	7.8131	7.8131	23.2559	7.7520
3	7.7350	8.0935	7.8013	23.2598	7.7533
4	7.4900	7.6293	7.7384	22.8581	7.6169
5	8.0935	8.0935	8.1364	24.3237	8.1079
6	8.1367	8.1367	7.8513	24.1247	8.0416
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	1.0705	0.0000	1.0705	0.3568
9	0.5352	0.0000	0.0000	0.5352	0.1784
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	7.0331	7.6655	7.8900	22.5886	7.5295

CUADRO 32: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA
CHINA VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	519.1929	47.4327	439.23	0.0001
E.E.	26	2.8077	0.1080		
TOTAL	38	572.0007			
C.V. = 7.81%					

análisis de varianza respectivo, cuadro 32, que presentó un coeficiente de variación del 7.81%, procediéndose a efectuar los contrastes en grados de libertad que se aprecian en el cuadro 33, en donde se discute que el AG3 presentó mayor significancia y que ambos tiempos de exposición, 40 y 60 minutos, presentaron la misma significancia con relación a esta variable. La mayor concentración, 10,000 PPM en AG3 presentó poca significancia con relación a las otras concentraciones de 100 PPM y 4,950 PPM para esta variable. Igualmente presentó poca significancia estadística el tratamiento de AG3 a 4,950 PPM expuesto a 60 minutos en la semilla de arveja en comparación al testigo.

Los resultados obtenidos para la variable de peso seco de plántulas normales en semilla vigente de arveja china, se aprecian en el cuadro 34, los mismos fueron sometidos a un análisis de varianza que se observa en el cuadro 35, que presentaron un coeficiente de variación del 7.40%. Este al presentar una alta significancia entre los diferentes tratamientos se procedió a efectuarse la prueba de medias en contrastes en grados de libertad, cuadro 36, discutiéndose del mismo que: La semilla tratada con AG3 presentó mayor peso que la tratada con Ethephón y que el propio testigo. La semilla expuesta por 40 minutos presentó mayor significancia que la tratada por 60 minutos. La semilla tratada con AG3 a 10,000 PPM presentó el mayor peso seco que los otros tratamientos donde se aplicó AG3 y que las semillas tratada con AG3 a 100 PPM por 40 minutos y 4,950 PPM por 60 minutos presentaron mayor significancia con respecto a la variable de peso seco que el testigo.

CUADRO 33: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA
VIGENTE. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	35.8137	35.8137	331.64	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETHEDPH	1	931.9804	931.9804	4928.2	0.0001	AS	AG3 > ETHEDPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.1580	0.1580	1.46	0.2373	NS	AG3 = TEST
4.	ETHEDPH VRS TEST	1	142.3504	142.3504	1318.2	0.0001	AS	TEST > ETHEDPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	0.3811	0.3811	3.53	0.0716	NS	1,2,3=4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	0.6682	0.6682	6.19	0.0196	PS	1,4>2,3,5,6
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	0.2093	0.2093	1.94	0.1757	NS	2,5=1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.1296	0.1296	1.20	0.2834	NS	3,6=1,2,4,5
9.	2 VRS TEST	1	0.0742	0.0742	0.69	0.4147	NS	2 = TEST
10.	3 VRS TEST	1	0.0751	0.0751	0.70	0.4120	NS	3 = TEST
11.	5 VRS TEST	1	0.5018	0.5018	4.65	0.0406	PS	5 > TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.3933	0.3933	3.64	0.0674	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó una alta significancia a comparación del Ethephón en la variable de último conteo de germinación después de envejecimiento acelerado.
2. Ambos tiempos de exposición, 40 y 60 min., presentaron la misma significancia estadísticamente en relación a la variable de último conteo de germinación.
3. La concentración mas alta de a 10,000 PPM presentó poca significancia de último conteo de germinación a comparación de las otras concentraciones.
4. El tratamiento de AG3 a 4,550 PPM a 60 min. presentó poca significancia estadística a comparación del testigo en la variable de último conteo de germinación después de envejecimiento acelerado.

CUADRO 34: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTOS	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	8.0791	8.6765	10.0089	26.7645	8.9215
2	14.6206	15.0781	15.8647	45.5634	15.1878
3	19.7892	18.6279	17.9603	56.3774	18.7925
4	12.1026	11.3275	12.0237	35.4538	11.8179
5	16.7682	18.2271	17.4687	52.4640	17.4880
6	26.1933	27.7716	24.9340	78.8989	26.2996
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.4987	0.0000	0.4987	0.1662
9	0.0193	0.0000	0.0000	0.0193	0.0064
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	20.3132	18.8275	18.6838	57.8245	19.2748

CUADRO 35: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE
PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE ARVEJA CHINA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	3305.6202	275.4683	610.98	0.0001
E.E.	26	11.7223	0.4509		
TOTAL	38	3317.3425			
C.V. = 7.40%					

CUADRO 36: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VIGENTE.
PESO SECO DE PLANTULAS.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de H
1.	TRATS VRS TEST	1	336.2218	336.2218	750.17	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	2417.427	2417.427	5361.2	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	20.9663	20.9663	46.55	0.0001	AS	AG3 > TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	952.4645	952.4645	2112.6	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	60.6533	60.6533	178.96	0.0001	AS	1,2,3 > 4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	329.2235	329.2235	730.21	0.0001	AS	1,4 > 2,3,5,6
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	0.0576	0.0576	0.13	0.7237	NS	2,5=1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	337.9892	337.9892	749.65	0.0001	AS	1,2,4,5=3,6
9.	1 VRS 5	1	0.0389	0.0389	0.0006	0.9782	NS	1 = 5
10.	1,5 VRS TEST	1	57.3609	57.3609	6.3734	0.0024	AS	1,5 > TEST
11.	1 VRS TEST	1	160.7166	160.7166	356.62	0.0001	AS	1 > TEST
12.	5 VRS TEST	1	4.7892	4.7892	10.62	0.0031	AS	5 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor peso seco de plántulas normales que el Ethephón y el testigo.
2. La semilla expuesta por 40 minutos en AG3 presentó una alta significancia a comparación del tiempo de 60 min. en la variable peso seco.
3. La semilla tratada con AG3 a 10,000 PPM presentó mayor peso seco de plántulas que otras concentraciones de AG3.
4. Los tratamientos con AG3, a 100 PPM por 40 min. y 4,350 PPM por 60 min. presentaron mayor significancia con respecto a la variable de peso seco que el testigo.

Se considera que para el caso de la semilla de arveja china; el Ethephón tiene efectos antagónicos con el desarrollo de la plántula germinada y que de alguna manera esta inhibe la acción del AG3 que mantiene la semilla per se.

7.2.4. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA

Para el resultado de la variable vigor al primer conteo se presenta en el cuadro 37, del que se procedió a efectuar un análisis de varianza, cuadro 38, que presentó un coeficiente de variación del 17.21% procediéndose a elaborar los contrastes en grados de libertad respectivos, cuadro 39, entre los diferentes tratamientos de interés de los cuales se discute que al igual que con la semilla vigente el AG3 presentó mayor significancia que el Ethephón y el testigo, no presentando significancia ninguno de los dos tiempos de aplicación al igual que las concentraciones. El tratamiento de 10,000 PPM a 40 minutos de exposición presentó mayor vigor al primer conteo que los demás tratamientos con respecto al testigo.

Los resultados que se obtuvieron para la variable de germinación después de envejecimiento acelerado, cuadro 40, se sometieron a un análisis de varianza que obtuvo un coeficiente de variación de 15.76%, cuadro 41, que al presentar significancia entre los diferentes tratamientos, se les realizó contrastes en grados de libertad, cuadro 42, del que se discute que el AG3 presentó mayor porcentaje de germinación después de envejecimiento acelerado que el Ethephón e igual que el testigo. Los tiempos de aplicación y las concentraciones no presentaron significancia y los tratamientos a 100 PPM por 40 minutos y 4,950 PPM a 60 minutos presentaron poca significancia estadística con relación al testigo.

CUADRO 37: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	ΣY_i	MY _i
1	7.7017	6.6654	5.0150	19.3821	6.4607
2	5.2640	5.4167	5.4167	16.0964	5.3658
3	5.5375	5.6872	6.0426	17.2673	5.7558
4	5.5074	5.7170	6.6955	17.9199	5.9733
5	7.4558	6.1015	5.2333	18.7906	6.2635
6	5.0779	5.8061	5.7467	16.6307	5.5436
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	5.1404	5.0779	5.2333	15.4516	5.1505

CUADRO 38: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	328.7318	27.3943	95.29	0.0001
E.E.	26	7.4749	0.2875		
TOTAL	38	336.2067			
C.V. = 17.21%					

CUADRO 39: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA
VENCIDA. VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRATS VRS TEST	1	13.4475	13.4475	48.77	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETHED	1	312.8295	312.8295	1087.4	0.0001	AS	AG3 > ETHED
3.	AG3 VRS TEST	1	1.4205	1.4205	4.94	0.0351	DS	AG3 > TEST
4.	ETHED VRS TEST	1	88.2148	88.2148	237.27	0.0001	AS	TEST > ETHED
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	0.0198	0.0198	0.07	0.7959	NS	1,2,3=4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	0.9403	0.9403	3.27	0.0821	NS	1,4=2,3,5,6
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	0.0563	0.0563	0.20	0.6617	NS	2,5=1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.5363	0.5363	1.67	0.1837	NS	3,6=1,2,4,5
9.	1 VRS 5	1	0.0695	0.0695	0.24	0.6271	NS	1 = 5
10.	1,5 VRS TEST	1	2.0754	2.0754	7.98	0.0061	AS	1,5 > TEST
11.	1 VRS TEST	1	2.5748	2.5748	8.98	0.0006	AS	1 > TEST
12.	5 VRS TEST	1	1.6582	1.6582	6.48	0.0173	DS	5 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor vigor al primer conteo que el testigo y que al Ethephón.
2. Ninguno de los dos tiempos de exposición presentó mayor significancia estadística con respecto a la variable de vigor al primer conteo.
3. Ninguna de las concentraciones presentó mayor significancia entre ellas.
4. El tratamiento de 10,000 DPM a 40 min. de exposición presentó mayor vigor al primer conteo que los demás tratamientos con respecto al testigo.

CUADRO 40: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYi	MYi
1	7.7384	6.7863	5.3863	19.9110	6.6370
2	5.4167	5.4772	5.6275	16.5071	5.5071
3	5.8653	5.8357	6.1605	17.8615	5.9538
4	5.6573	5.7170	7.0018	18.3761	6.1254
5	7.8131	6.7560	5.5375	20.1066	6.7022
6	5.1714	5.9560	6.0721	17.1995	5.7332
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.9271	1.3112	1.3112	3.5495	1.1832
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	5.6872	5.5975	5.8653	17.1500	5.7167

CUADRO 41: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA
CHINA VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	339.7971	28.3164	101.54	0.0001
E.E.	26	7.2508	0.2789		
TOTAL	38	347.0479			
C.V. = 15.76%					

CUADRO 42: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	18.1939	18.1939	85.24	0.0001	AS	TRAT > TEST
2.	AG3 VRS ETEPH	1	314.6264	314.6264	1128.3	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.3974	0.3974	1.42	0.2434	NS	AG3 = TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	78.3375	78.3375	280.90	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	0.1075	0.1075	0.38	0.5409	NS	1,2,3=4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	0.6629	0.6629	2.38	0.1352	NS	1,4=2,3,5,6
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	0.0002	0.0002	0.00	0.9770	NS	2,5=1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.6382	0.6382	2.29	0.1424	NS	3,6=1,2,4,5
9.	1 VRS TEST	1	1.2705	1.2705	4.26	0.0424	PS	1 > TEST
10.	3 VRS TEST	1	0.0844	0.0844	0.30	0.5870	NS	3 = TEST
11.	4 VRS TEST	1	0.2906	0.2906	0.90	0.3519	NS	4 = TEST
12.	5 VRS TEST	1	1.4569	1.4569	5.22	0.0307	PS	5 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor porcentaje de germinación al último conteo después de envejecimiento acelerado que el Etephón e igual que el testigo.
2. No hubo diferencia significativa estadísticamente entre ambos tiempos de aplicación.
3. Ninguna concentración presentó mayor significancia con relación a las otras.
4. Los tratamientos 100 PPM a 40 min. y 4,950 PPM a 60 min. presentaron poca significancia estadística contra el testigo.

En lo referente a la última variable que se evaluó, peso seco de plántulas normales, cuadro 43, se realizó el respectivo análisis de varianza, cuadro 44, del que se efectuaron los contrastes en grados de libertad, cuadro 45, del que se discute que el AG3 presentó nuevamente mayor significancia que el Ethephón y que el testigo. El tiempo de 40 minutos presentó poca significancia contra el de 60 minutos de exposición en las diferentes concentraciones. Los tratamientos de mayores medias en peso seco se comportaron estadísticamente iguales que el testigo.

Económicamente se considera según los resultados obtenidos que se exponen en el cuadro 46, que el tratamiento de AG3 a 100 PPM por 40 minutos, se debe de utilizar por haber obtenido una mayor tasa de eficiencia marginal.

En el cuadro 87A, se presenta en forma sinóptica el comportamiento obtenido en semilla vigente y vencida de arveja china y en igual forma las figuras 7A, 8A y 9A, en las que se puede apreciar que el AG3 presentó un efecto positivo en las tres variables evaluadas.

7.2.5. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE

Los resultados de la variable vigor al primer conteo según se observan en el cuadro 47, se sometieron a un análisis de varianza en el cuadro 48, que presentó un coeficiente de variación de 12.84%, que ha denotado una alta significancia entre tratamientos y se sometió a efectuar los respectivos contrastes en grados de libertad entre los diferentes tratamientos de interés, cuadro 49, del que se discute que el testigo presentó mayor significancia en esta variable que ambos reguladores y el AG3 mayor que el Ethephón, la semilla

CUADRO 43: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	16.1632	11.7462	7.0638	34.9732	11.6577
2	7.8464	8.0132	7.7052	23.5648	7.8549
3	10.0603	8.8920	10.6415	29.5938	9.8646
4	8.5372	9.4155	12.8301	30.7828	10.2606
5	20.4121	12.5106	10.1687	43.0614	14.3538
6	10.3019	12.9647	12.1189	35.3855	11.7952
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.2560	0.3624	0.4588	1.0772	0.3591
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	12.5442	9.5075	10.2977	32.3494	10.7831

CUADRO 44: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	1220.1560	101.6797	22.10	0.0001
E.E.	26	119.6142	4.6005		
TOTAL	38	1339.7703			
C.V. = 36.24%					

CUADRO 45: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE ARVEJA CHINA VENCIDA.
PESO SECO DE PLANTULAS.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	76.9071	76.9071	18.72	0.0004	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS BTEPH	1	1070.615	1070.615	232.71	0.0001	AS	AG3 > BTEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.0865	0.0865	0.02	0.8920	NS	AG3 = TEST
4.	BTEPH VRS TEST	1	295.6856	295.6856	64.27	0.0001	AS	TEST > BTEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	24.8184	24.8184	5.39	0.0283	DS	1,2,3 > 4,5,6
6.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	0.0005	0.0005	0.00	0.9920	NS	1,4-2,3,5,6
7.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	0.1825	0.1825	0.04	0.8433	NS	2,5-1,3,4,6
8.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.1853	0.1853	0.04	0.8311	NS	3,6-1,2,4,5
9.	1 VRS TEST	1	1.1474	1.1474	0.25	0.6217	NS	1 = TEST
10.	3 VRS TEST	1	1.2656	1.2656	0.26	0.6044	NS	3 = TEST
11.	4 VRS TEST	1	0.4090	0.4090	0.09	0.7679	NS	4 = TEST
12.	5 VRS TEST	1	19.2318	19.2318	4.16	0.0511	NS	5 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor significancia estadística con respecto a la variable de peso seco de plántulas normales que el Btephón a igual que el testigo.
2. El tiempo de 40 min. de exposición de la semilla de arveja presentó poco peso seco de plántulas a comparación de la semilla expuesta en mayor tiempo en AG3.
3. Ninguna concentración presentó mayor peso seco que las otras concentraciones.
4. Los tratamientos de mayores medias en peso seco presentaron igual significancia estadística que el testigo.

CUADRO 46: TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE ARVEJA CHINA.

TRATAMIENTO	COSTO	PLANTULAS	DOMINANCIA	TEM
T 13	1219.28	54	ND	TEM1-TEM1
T 3	1219.48	58	ND	TEM1-TEM2
T 6	1219.48	54	D	-----
T 9	1223.28	2	D	-----
T 12	1223.28	0	D	-----
T 8	1227.28	0	D	-----
T 11	1227.28	0	D	-----
T 2	1229.28	51	ND	TEM2-TEM3
T 5	1229.28	71	ND	TEM3-TEM4
T 7	1231.28	0	D	-----
T 10	1231.28	0	D	-----
T 1	1239.28	70	ND	TEM4-TEM4
T 4	1239.28	61	D	-----

$$\begin{aligned} \text{TEM 1} &= (58 - 54) \div (1219.48 - 1219.28) \rightarrow 20 \\ \text{TEM 2} &= (51 - 58) \div (1229.28 - 1219.48) \rightarrow (-)0.71 \\ \text{TEM 3} &= (71 - 51) \div (1) \rightarrow 20 \\ \text{TEM 4} &= (70 - 71) \div (1239.28 - 1229.28) \rightarrow 0.1 \end{aligned}$$

RESULTADO: TEM 1 = TEM 3 > TEM 4 > TEM 2

DISCUSION:

Los tratamientos con ácido giberélico 3 a 100 PPM por 40 minutos y 4,950 PPM por 60 minutos son los mas recomendables por tener la mas alta tasa de eficiencia marginal, y por que su empleo conlleva el utilizar menos costos de aplicación.

CUADRO 47: RESULTADO PARA VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA
VIGENTE DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYi	MYi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	7.3550	7.0331	7.1596	21.5477	7.1826
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	5.3863	5.5375	3.3533	14.2771	4.7590
6	7.7384	8.0099	8.5291	24.2774	8.0925
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	3.1747	3.3533	2.7854	9.3134	3.1045
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	2.4550	2.5130	3.2651	8.2331	2.7444
12	4.7911	4.9198	4.6268	14.3377	4.7792
13	7.6655	7.9692	8.1367	23.7714	7.9238

CUADRO 48: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER
CONTEO EN SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	384.7198	32.0600	224.69	0.0001
E.E.	26	3.7098	0.1427		
TOTAL	38	388.4296			
				C.V. = 12.84%	

CUADRO 49: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.
VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	80.6448	80.6448	585.19	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	23.7104	23.7104	186.17	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	54.0548	54.0548	378.64	0.0001	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	99.1013	99.1013	694.54	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	16.0722	16.0722	112.64	0.0001	AS	4,5,6 > 1,2,3
6.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	8.3469	8.3469	58.90	0.0001	AS	10,11,12 > 7,8,9
7.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	166.2772	166.2772	1165.3	0.0001	AS	3,6 > 1,2,4,5
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	44.5981	44.5981	312.56	0.0001	AS	9,12 > 7,8,10,11
9.	3 VRS TEST	1	0.6256	0.6256	5.79	0.0236	PS	TEST > 3
10.	6 VRS TEST	1	0.0428	0.0428	0.30	0.5891	NS	6 = TEST
11.	9 VRS TEST	1	34.8390	34.8390	244.17	0.0001	AS	TEST > 9
12.	12 VRS TEST	1	14.8324	14.8324	103.45	0.0001	AS	TEST > 12

DISCUSIONES:

1. El testigo presentó mayor significancia en la variable de vigor al primer conteo que ambos reguladores y el AG3 mayor que el Etheplón.
2. La semilla de tomate expuesta a mayor tiempo en AG3 presentó una alta significancia estadística en vigor al primer conteo que la expuesta en menor tiempo.
3. Las concentraciones más bajas de AG3 a 100 PPM tuvieron mayor significancia que las otras concentraciones en la variable de vigor al primer conteo.
4. El único tratamiento que presentó igual comportamiento que el testigo, fue el de semilla tratada a 100 PPM durante 24 hrs.

expuesta a mayor tiempo en AG3 presentó mas significancia que la
expuesta a menor tiempo. Las concentraciones mas bajas de AG3 a 100
PPM tuvieron mayor significancia que otras concentraciones y que el
único que se comportó igual que el testigo fue la semilla tratada a
100 PPM durante 24 horas.

Al apreciarse los resultados de germinación después de
envejecimiento acelerado, según se muestra en el cuadro 50, se
efectuó el análisis de varianza correspondiente al cuadro 51, el
cual presentó ser significativo con un coeficiente de variación del
12.02%, el anterior resultado dio origen a practicar contrastes en
grados de libertad que se muestran en el cuadro 52, donde se
procedió a comprobar que el testigo presentó mayor significancia que
ambos reguladores y que el AG3 mas que el Ethephón. La semilla
tratada a mayor tiempo presentó alta significancia en la variable de
germinación después de envejecimiento acelerado a comparación de
otros en AG3. Las concentraciones mas bajas de AG3 presentaron mejor
eficiencia que otras concentraciones. Comparativamente con el
testigo solamente el tratamiento de AG3 a 100 PPM por 24 horas se
presentó estadísticamente igual que el testigo.

Los resultados obtenidos para la variable de peso seco de plántulas
normales se aprecian en el cuadro 53, que se sometieron a un
análisis de varianza, cuadro 54, que presentó un coeficiente de
variación del 26.35% que al denotar significancia estadística se
realizó una prueba de medias de contrastes en grados de libertad,
cuadro 55, del cual se discute que el testigo presentó mayor peso
seco de plántulas normales que los reguladores y que le AG3 mas que
el Ethephón, la semilla expuesta a mayor tiempo en AG3 en el
Ethephón presentó una alta significancia para esta variable que la

CUADRO 50: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	7.3883	7.3550	7.3583	22.1016	7.3672
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	5.5074	5.7467	3.6867	14.9408	4.9803
6	8.8612	8.1738	8.7842	25.8192	8.6064
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	3.7265	3.5650	3.1747	10.4662	3.4887
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	3.0818	2.6253	3.6867	9.3938	3.1313
12	5.4167	5.2640	4.9198	15.6005	5.2002
13	8.2261	8.1808	8.5291	24.9360	8.3120

CUADRO 51: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE TOMATE
VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	424.2151	35.3513	244.96	0.0001
E.E.	26	3.7522	0.1443		
TOTAL	38	427.9673			
C.V. = 12.02%					

CUADRO 52: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VICENTE.
GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcml	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	86.2495	86.2495	597.65	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	20.8581	20.8581	144.92	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	59.7327	59.7327	413.91	0.0001	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	103.4244	103.4244	718.88	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	19.3409	19.3409	134.02	0.0001	AS	4,5,6 > 1,2,3
6.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	11.7259	11.7259	81.25	0.0001	AS	10,11,12 > 7,8,9
7.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	181.8039	181.8039	1259.8	0.0001	AS	3,6 > 1,2,4,5
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	50.7409	50.7409	351.60	0.0001	AS	9,12 > 7,8,10,11
9.	3 VRS TEST	1	1.8082	1.8082	18.15	0.0001	AS	TEST > 3
10.	6 VRS TEST	1	0.0393	0.0393	0.40	0.3551	NS	TEST = 6
11.	9 VRS TEST	1	34.8959	34.8959	241.80	0.0001	AS	TEST > 9
12.	12 VRS TEST	1	14.8253	14.8253	100.65	0.0001	AS	TEST > 12

DISCUSIONES:

1. El testigo presentó mayor porcentaje de germinación en el último conteo, que los dos reguladoras y el AG3 que el ethaphón.
2. La semilla tratada a mayor tiempo presentó alta significancia en la variable de último conteo de germinación a comparación de las otras en AG3.
3. Las concentraciones mas bajas presentaron mejor eficiencia en la variable último conteo en AG3.
4. Solo un tratamiento, el AG3 a 100 PPM durante 24 hrs. se presentó estadísticamente igual que el testigo.

CUADRO 53: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES SEMILLA VIGENTE DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.3248	0.3354	0.3786	1.0388	0.3463
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.3906	0.2377	0.1012	0.7295	0.2432
6	0.3885	0.4068	0.3912	1.1865	0.3955
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.1660	0.1878	0.1055	0.4593	0.1531
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.1602	0.1523	0.1874	0.4999	0.1666
12	0.4806	0.4501	0.4497	1.3804	0.4601
13	0.3671	0.3748	0.3693	1.1049	0.3683

CUADRO 54: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO
DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE TOMATE
VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	1.1546	0.0962	51.35	0.0001
E.E.	26	0.0487	0.0019		
TOTAL	38	1.2033			
C.V. = 26.35%					

CUADRO 55: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VIGENTE.
 PESO SECO DE PLANTULAS.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	F _{cal}	F _{cr>F}	SIG	R de N
1.	TRAT VRS TEST	1	0.1361	0.1318	73.72	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	0.0105	0.0105	9.61	0.0156	PS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.1094	0.1094	58.36	0.0001	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	0.1486	0.1486	79.33	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	0.0428	0.0428	22.82	0.0001	AS	4,5,6 > 1,2,3
6.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	0.1122	0.1122	59.67	0.0001	AS	10,11,12 > 7,8,9
7.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	0.3848	0.3848	205.28	0.0001	AS	3,6 > 1,2,4,5
8.	9,12 VRS 7,8,10,11	1	0.2808	0.2808	149.67	0.0001	AS	9,12 > 7,8,10,11
9.	3 VRS TEST	1	0.0009	0.0009	0.47	0.9007	NS	3 = TEST
10.	6 VRS TEST	1	0.0009	0.0009	0.50	0.4839	NS	6 = TEST
11.	9 VRS TEST	1	0.0708	0.0708	37.60	0.0001	AS	TEST > 9
12.	12 VRS TEST	1	0.0121	0.0121	6.45	0.0176	PS	12 > TEST

DISCUSIONES:

1. El testigo presentó mayor peso seco de plántulas normales que los reguladores y el AG3 mas que el ethephón.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en AG3 y en Ethephón presentó alta significancia en la variable peso seco de plántulas con relación a la semilla expuesta a menor tiempo.
3. La concentración mas baja de Ethephón presentó mayor significancia en peso seco contra las otras concentraciones.
4. El tratamiento de Ethephón al 0.02% por 24 hrs. presentó poco peso seco estadísticamente con relación al testigo.

semilla expuesta a menor tiempo. La concentración mas baja de Ethephón por 24 horas presentó mayor significancia en peso seco contra las otras concentraciones. El tratamiento que presentó mayor significancia con relación al testigo, fue el Ethephón al 0.02% por 24 horas de exposición de la semilla a la fitohormona.

Para esta especie el AG3 presentó mayores porcentajes en los tratamientos; aunque al analizarse individualmente en la variable de peso seco el tratamiento donde se aplicó Ethephón en su concentración mas baja y por mayor tiempo resultó obtener mayor significancia. Y de igual forma el AG3 en sus concentraciones mas bajas en ambos tiempos de aplicación demostró mejores porcentajes de germinación.

7.2.6. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA

Los resultados que se obtuvieron para la variable de vigor al primer conteo se aprecian en el cuadro 56, que fueron sometidos a un análisis de varianza, que se observa en el cuadro 57, donde se presentó un coeficiente de variación del 17.57% que denota una alta variación entre los diferentes tratamientos y que consecuentemente se efectuaron los respectivos contrastes en grados de libertad, cuadro 58, de los que se discute que al igual que en semilla vigente presentó mayor significancia que las fitohormonas y que el AG3 mas que el Ethephón. La semilla expuesta a mayor tiempo y a concentraciones mas bajas de AG3 presentaron mayor significancia estadística. Los tratamientos expuestos a las concentraciones de 100 PPM de AG3 por 18 y 24 horas presentaron igual significancia estadística para esta variable con respecto al testigo.

CUADRO 56: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO SEMILLA
VENCIDA DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYi	MYi
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	5.0465	8.3203	7.0645	20.4313	6.8104
4	1.8547	2.3348	2.5698	6.7593	2.2531
5	5.0150	4.6268	4.7911	14.4329	4.8110
6	7.0645	6.9088	7.2564	21.2297	7.0766
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	5.2024	5.0779	5.5375	15.8178	5.2726
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	4.1422	4.6600	4.4583	13.2605	4.4202
12	1.8547	2.2082	2.4550	6.5179	2.1726
13	7.4558	6.8780	5.9540	20.2878	6.7626

CUADRO 57: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER
CONTEO EN SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	305.9076	25.4923	89.11	0.0001
E.E.	26	7.4381	0.2861		
TOTAL	38	313.3457			
C.V. = 17.57%					

CUADRO 55: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.
VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>P	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	44.8297	44.8297	157.09	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	20.8328	20.8328	72.12	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	27.5115	27.5115	98.17	0.0001	AS	AG3 > TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	58.8788	58.8788	209.81	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	26.8586	26.8586	93.88	0.0001	AS	4,5,6 > 1,2,3
6.	7,8,9 VRS 10,11,12	1	0.8715	0.8715	3.05	0.0927	NS	7,8,9-10,11,12
7.	1,4 VRS 2,3,5,6	1	50.3445	50.3445	175.98	0.0001	AS	2,3,5,6 > 1,4
8.	2,5 VRS 1,3,4,6	1	10.8281	10.8281	37.15	0.0001	AS	1,3,4,6 > 2,5
9.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	107.2371	107.2371	374.84	0.0001	AS	3,6 > 1,2,4,5
10.	3 VRS TEST	1	0.0034	0.0034	0.01	0.9136	NS	3 = TEST
11.	5 VRS TEST	1	5.7192	5.7192	19.99	0.0001	AS	TEST > 5
12.	6 VRS TEST	1	0.1478	0.1478	0.52	0.4786	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El testigo presentó mayor significancia en la variable vigor al primer conteo que los reguladores y el AG3 que el Ethepon.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en AG3 presentó mayor vigor al primer conteo que las otras.
3. Las concentraciones mas bajas de AG3 presentaron mayor significancia en la variable de vigor al primer conteo que las otras concentraciones.
4. Los tratamientos expuestos a las concentraciones de 100 ppm por 18 y 24 hrs. presentaron igual significancia estadística en la variable de vigor al primer conteo que el testigo.

Para la variable de germinación después de envejecimiento acelerado se presentaron los resultados que se aprecian en el cuadro 59, donde se efectuó un análisis de varianza para los mismos que dio un coeficiente de variación de 9.21%, cuadro 60, del que al efectuarse los contrastes en grados de libertad, cuadro 61, se discute que el testigo presentó mayor significancia que las fitohormonas y el AG3 mas que el Ethephón. Las concentraciones de AG3 donde se expuso la semilla a menor tiempo en la solución presentó mayor significancia. Los tratamientos de AG3 a 100 PPM durante 18 horas presentó mayor significancia con relación al testigo que los demás tratamientos.

Los resultados que se obtuvieron de peso seco de plántulas normales se aprecian en el cuadro 62, del que se efectuó el análisis de varianza para los mismos con un coeficiente de variación del 31.78%, cuadro 63. Este porcentaje se debe al material experimental que se utilizó, a razón de deberse a semilla vencida y las variantes que tenía al no conservar sus cualidades fisiológicas. Se trabajaron contrastes en grados de libertad, cuadro 64, del que se discute que el AG3 presentó mayor significancia que el Ethephón y menor que el testigo. La semilla expuesta a mayor tiempo en concentraciones mas bajas de AG3, presentó mayor significancia que otros tratamientos. Al compararse individualmente cada tratamiento con el testigo, el tratamiento de AG3 a 100 PPM por 18 horas presentó mayor peso seco que los otros tratamientos.

Económicamente se considera, según los resultados expuestos en el cuadro 65, el utilizar el AG3 a 10,000 PPM por 18 horas, por haber presentado una mayor tasa de eficiencia marginal.

CUADRO 59: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	8.3203	8.7138	7.4558	24.4899	8.1633
4	3.1747	3.3095	3.0818	9.5660	3.1887
5	5.5375	4.9834	5.1404	15.6613	5.2204
6	7.3550	7.1278	7.3883	21.8711	7.2904
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	5.6872	5.3253	5.9540	16.9665	5.6555
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	5.0779	4.8879	4.9834	14.9492	4.9831
12	2.2874	3.0818	2.6253	8.5945	2.8648
13	7.8900	7.1596	6.3376	21.3872	7.1291

CUADRO 60: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE TOMATE
VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	362.2723	30.1894	303.50	0.0001
E.E.	26	2.5862	0.0995		
TOTAL	38	364.8585			
C.V. = 9.21%					

CUADRO 51: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.
GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

Nº.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	F<>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	44.6329	44.6329	448.71	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	26.8291	26.8291	269.72	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	25.5372	25.5372	513.72	0.0001	AS	TEST > ETEPH
4.	ETEPH VRS TEST	1	61.1892	61.1892	619.11	0.0001	AS	4, 5, 6 > 1, 2, 3
5.	1, 2, 3 VRS 4, 5, 6	1	28.3969	28.3969	285.46	0.0001	AS	10, 11, 12 > 7, 8, 9
6.	7, 8, 9 VRS 10, 11, 12	1	2.4033	2.4033	24.16	0.0001	AS	2, 3, 5, 6 > 1, 4
7.	1, 4 VRS 2, 3, 5, 6	1	51.0994	51.0994	513.72	0.0001	AS	1, 3, 4, 6 > 2, 5
8.	2, 5 VRS 1, 3, 4, 6	1	16.8160	16.8160	169.06	0.0001	AS	1, 3, 4, 6 > 2, 5
9.	3, 6 VRS 1, 2, 4, 5	1	126.5426	126.5426	1272.2	0.0001	AS	3, 6 > 1, 2, 4, 5
10.	3 VRS TEST	1	1.6082	1.6082	16.15	0.0004	AS	3 > TEST
11.	5 VRS TEST	1	5.4611	5.4611	54.90	0.0001	AS	TEST > 5
12.	6 VRS TEST	1	0.0393	0.0393	0.40	0.5351	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El testigo presentó mayor porcentaje de germinación al último censo después de envejecimiento acelerado que ambos reguladores y al AG3 que al Ethephón.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en AG3 presentó mayor germinación que la expuesta a menor tiempo.
3. La mejor de las tres concentraciones de AG3 fue la de 100 PPM a comparación de las otras.
4. El tratamiento de AG3 a 100 PPM durante 18 hrs. presentó mayor germinación al último censo que los otros con relación al testigo.

CUADRO 62: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA VENCIDA DE TOMATE.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.3679	0.3699	0.3625	1.1003	0.3668
4	0.0231	0.0241	0.0237	0.0709	0.0236
5	0.2766	0.1537	0.1721	0.6024	0.2008
6	0.3645	0.3425	0.3407	1.0477	0.3492
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.2477	0.1778	0.2493	0.6748	0.2249
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.2456	0.2371	0.2389	0.7216	0.2405
12	0.1831	0.1872	0.0863	0.4566	0.1522
13	0.3092	0.1049	0.3346	0.7487	0.2496

CUADRO 63: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	0.7197	0.0600	30.71	0.0001
E.E.	26	0.0508	0.0020		
TOTAL	38	0.7705			
C.V. = 31.78%					

CUADRO 64: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE TOMATE VENCIDA.
 PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	0.0397	0.0397	20.32	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	0.0260	0.0260	13.34	0.0012	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.0222	0.0222	11.38	0.0024	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	0.0553	0.0553	28.30	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1, 2, 3 VRS 4, 5, 6	1	0.0214	0.0214	10.98	0.0027	AS	4, 5, 6 > 1, 2, 3
6.	7, 8, 9 VRS 10, 11, 12	1	0.0141	0.0141	7.21	0.0125	PS	10, 11, 12 > 7, 8, 9
7.	1, 4 VRS 2, 3, 5, 6	1	0.1890	0.1890	98.78	0.0001	AS	2, 3, 5, 6 > 1, 4
8.	2, 5 VRS 1, 3, 4, 6	1	0.0286	0.0286	14.63	0.0007	AS	1, 3, 4, 6 > 2, 5
9.	3, 6 VRS 1, 2, 4, 5	1	0.3646	0.3646	186.66	0.0001	AS	3, 6 > 1, 2, 4, 5
10.	3 VRS TEST	1	0.0208	0.0208	10.55	0.0032	AS	3 > TEST
11.	5 VRS TEST	1	0.0036	0.0036	1.83	0.1662	NS	5 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.1490	0.1490	7.63	0.0104	PS	6 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor peso seco de plántulas normales que el Ethephón y menor que el testigo.
2. La semilla expuesta a mayor tiempo en AG3 presentó mayor significancia para la variable de peso seco de plántulas que la expuesta a menor tiempo.
3. La semilla expuesta a las mas bajas concentraciones presentó mayor peso seco que las otras concentraciones.
4. El tratamiento expuesto a 100 PPM durante 18 hrs. presentó mayor peso seco que los otros tratamientos contra el testigo.

CUADRO 65: TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE
REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE TOMATE.

TRATAMIENTO	COSTO	PLANTULAS	DOMINANCIA	TEM
T 13	122.72	78	ND	TEM1-TEM1
T 3	122.74	92	ND	TEM1-TEM2
T 6	122.74	80	D	- - - - -
T 9	123.12	53	D	- - - - -
T 12	123.12	14	D	- - - - -
T 8	123.52	0	D	- - - - -
T 11	123.52	42	ND	TEM2-TEM3
T 2	123.72	0	D	- - - - -
T 5	123.72	46	ND	TEM3-TEM4
T 7	123.92	0	D	- - - - -
T 10	123.92	0	D	- - - - -
T 1	124.72	0	D	- - - - -
T 4	124.72	18	ND	TEM4-TEM4

$$\text{TEM 1} = (92 - 78) \div (122.74 - 122.72) \rightarrow 700$$

$$\text{TEM 2} = (42 - 92) \div (123.52 - 122.74) \rightarrow (-)64.10$$

$$\text{TEM 3} = (46 - 42) \div (123.72 - 123.52) \rightarrow 10$$

$$\text{TEM 4} = (18 - 46) \div (124.72 - 123.72) \rightarrow (-)28$$

RESULTADO: TEM 1 > TEM 3 > TEM 4 > TEM 2

DISCUSION:

El tratamiento con ácido giberélico 3 a 100 PPM por 18 horas es el económicamente mas recomendable por presentar la mayor tasa de eficiencia marginal y por tener el menor costo de aplicación.

En el cuadro 88A se presenta en forma sinóptica el comportamiento obtenido en semilla vigente y vencida y de igual forma en las figuras 10A, 11A y 12A en las que se puede apreciar que el AG3 presentó un efecto positivo en las tres variables.

7.2.7. SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI

Los resultados de la variable, vigor al primer conteo se pueden apreciar en el cuadro 66, los cuales se sometieron a un análisis de varianza que se aprecia en el cuadro 67, cuyo coeficiente de variación fue de 15.65%, el cual por presentar una alta significancia entre tratamientos se les efectuó la prueba de medias de contrastes en grados de libertad, cuadro 68, del cual se discute que el AG3 presentó mayor significancia en esta variable que el Ethephón y el testigo; la semilla que se expuso a menor tiempo en AG3 y que fue tratada a 4,950 PPM presentó mayor significancia entre tratamientos. Al comparársele individualmente los tratamientos con el testigo, el tratamiento que presentó mayor significancia estadística fue el que se le aplicó AG3 a 100 PPM por un tiempo de 60 minutos.

Para la variable de germinación después de envejecimiento acelerado se pueden apreciar los resultados en el cuadro 69, de los cuales el análisis de varianza que se les efectuó presentó un coeficiente de variación del 39.90%, porcentaje que se considera alto debido al efecto del envejecimiento acelerado, cuadro 70 y que seguidamente se le efectuó contrastes en grados de libertad, cuadro 71, a razón de apreciar las diferencias estadísticas entre tratamientos de interés y de los cuales se concluye que el AG3 presentó mayor significancia

CUADRO 66: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN
SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	3.2651	5.0150	2.2082	10.4883	3.4961
2	6.1605	6.6053	7.8131	20.5789	6.8596
3	3.9201	3.6867	3.0343	10.6411	3.5470
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	1.8547	3.4394	5.4470	10.7411	3.5470
6	6.4562	5.9836	5.8653	18.3051	6.1017
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	4.7911	3.5236	5.5675	13.8822	4.6274

CUADRO 67: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER
CONTEO EN SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	264.9240	20.577	38.0140	0.0001
E.E.	26	14.0736	0.541		
TOTAL	38	260.9976			
C.V. = 15.65%					

CUADRO 68: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.
VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fca1	P<F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	19.8234	19.8234	36.33	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	139.0610	139.0610	257.52	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	1.2478	1.2478	2.31	0.1098	NS	AG3 = TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	55.0616	55.0616	101.96	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1, 2, 3 VRS 4, 5, 6	1	8.9071	8.9071	16.00	0.0029	AS	1, 2, 3 > 4, 5, 6
6.	1, 4 VRS 2, 3, 5, 6	1	22.3192	22.3192	66.90	0.0001	AS	2, 3, 5, 6 > 1, 4
7.	2, 5 VRS 1, 3, 4, 6	1	17.5231	17.5231	52.57	0.0001	AS	2, 5 > 1, 3, 4, 6
8.	3, 6 VRS 1, 2, 4, 5	1	0.2875	0.2875	0.87	0.7520	NS	3, 6 - 1, 2, 4, 5
9.	1, 4 VRS 2, 5	1	36.1633	36.1633	66.96	0.0001	AS	2, 5 > 1, 4
10.	1, 4 VRS 3, 6	1	28.3912	28.3912	52.57	0.0001	AS	3, 6 > 1, 4
11.	2, 5 VRS 3, 6	1	0.4696	0.4696	0.87	0.5738	NS	2, 5 = 3, 6
12.	6 VRS TEST	1	2.0137	2.0137	6.04	0.0052	AS	6 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor significancia en la variable de vigor al primer conteo que el Ethepon e igual que el testigo.
2. La semilla expuesta a menor tiempo en AG3 presentó mayor vigor al primer conteo que la expuesta a mayor tiempo.
3. Las semillas tratadas con AG3 a 4,950 PPM presentaron mayor significancia para la variable de vigor al primer conteo que las otras concentraciones.
4. El tratamiento de AG3 a 100 PPM por 60 min. presentó mayor significancia que otros tratamientos.

CUADRO 69: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	3.6060	5.2640	2.4550	11.3250	3.7750
2	6.7863	6.6955	8.1367	21.6185	7.2062
3	4.2496	3.9201	3.4394	11.6091	3.8697
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	2.3957	3.8820	6.3081	12.5858	4.1953
6	6.7257	6.1605	5.9245	18.2702	6.2702
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	4.9834	3.8820	5.8357	14.7007	4.9002

CUADRO 70: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE GERMINACION
DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE BROCOLI
VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	268.8624	24.2691	28.2133	0.0001
E.E.	26	22.3661	0.8602		
TOTAL	38	291.2286			
C.V. = 39.90%					

CUADRO 71: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.
GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	8.6451	8.6451	25.33	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS BTEPH	1	0.5154	0.5154	1.51	0.1911	NS	AG3 = BTEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	23.9287	23.9287	71.78	0.0001	AS	AG3 > TEST
4.	BTEPH VRS TEST	1	62.6894	62.6894	183.66	0.0491	PS	TEST > BTEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	4.1399	4.1399	12.13	0.0419	PS	1,2,3 > 4,5,6
6.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	2.8225	2.8225	8.27	0.0001	AS	3,6 > 1,2,4,5
7.	1,4 VRS 2,5	1	17.3242	17.3242	50.76	0.0001	AS	2,5 > 1,4
8.	1,4 VRS 3,6	1	11.3823	11.3823	33.35	0.0001	AS	3,6 > 1,4
9.	2,5 VRS 3,6	1	0.6212	0.6212	1.82	0.7451	PS	2,5 > 3,6
10.	2 VRS TEST	1	3.1838	3.1838	9.27	0.0090	AS	2 > TEST
11.	5 VRS TEST	1	0.2935	0.2935	0.86	0.0775	NS	5 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.8396	0.8396	2.46	0.0813	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó alta para la variable de último conteo después de envejecimiento acelerado con relación al Ethephón e igual que el testigo.
2. La semilla expuesta a 40 min. presentó alto porcentaje de germinación a comparación de la expuesta en 60 min.
3. Las concentraciones de AG3 a 4,550 PPM y 100 PPM presentaron igual significancia en la variable de último conteo de germinación.
4. El tratamiento de AG3 a 4,950 PPM por 40 min. presentó alta germinación a último conteo contra el testigo.

entre tratamientos, la semilla que se expuso a 40 minutos y en concentraciones de 4,950 PPM presentó una alta germinación después del envejecimiento acelerado siendo la mas significativa también en comparación al testigo.

Los resultados peso seco de plántulas se observan en el cuadro 72 y se les efectuó análisis de varianza dando un coeficiente de variación del 58.74%, cuadro 73. Se considera que este alto porcentaje se debe a la poca variación que se mantuvo entre los diferentes tratamientos. Al efectuarse los diferentes contrastes en grados de libertad, cuadro 74, se discute que: El AG3 presentó igual significancia entre el testigo y el Ethephón, la semilla expuesta a 40 minutos presentó mayor significancia que la expuesta a menor tiempo. La semilla tratada a concentraciones de 4,950 PPM durante 40 minutos presentó alta significancia entre tratamientos y también con respecto al testigo.

En el comportamiento de la semilla de brócoli se observó que únicamente el AG3 presentó efectos en las variables en estudio. El Ethephón aunque presentó germinaciones, estas fueron anormales. Las semillas expuestas a mayor tiempo y en concentraciones mas altas no presentaron germinación alguna debido al efecto tóxico que pudo darse por parte de la semilla en el proceso de imbibición. El Ethephón presentó un efecto antagónico para las variables en este experimento, debido a la posible inhibición de otros reguladores o bien del AG3 que mantiene la semilla.

CUADRO 72: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA VIGENTE DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.3396	0.4544	0.0196	0.8136	0.2712
2	0.6600	0.7685	0.7808	2.2093	0.7364
3	0.0822	0.0793	0.0781	0.2396	0.0799
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0190	0.1772	0.3988	0.5950	0.1983
6	0.4384	0.5421	0.6680	1.6485	0.5495
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	0.3192	0.2260	0.1388	0.6840	0.2280

CUADRO 73: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO DE
PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	2.0641	0.1908	21.96	0.0001
E.F.	26	0.2259	0.0087		
TOTAL	38	2.2900			
C.V. = 58.74%					

CUADRO 74: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VIGENTE. PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	0.6143	0.6143	1.60	0.2503	NS	TRAT = TEST
2.	AG3 VRS ETEPH	1	33.0341	33.0341	96.76	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	0.6143	0.6143	1.60	0.2503	NS	AG3 = TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	5.2491	5.2491	15.38	0.0007	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	2.2662	2.2662	6.64	0.0372	DS	1,2,3 > 4,5,6
6.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	1.8743	1.8743	5.19	0.0898	NS	3,6 = 1,2,4,5
7.	1,4 VRS 3,6	1	12.9767	12.9767	38.01	0.0001	AS	3,6 > 1,4
8.	1,4 VRS 3,6	1	3.7762	3.7762	11.07	0.0471	DS	3,6 > 1,4
9.	2,5 VRS 3,6	1	2.7474	2.7474	8.09	0.0425	DS	2,5 > 3,6
10.	1 VRS TEST	1	0.0010	0.0010	0.00	0.9300	NS	1 = TEST
11.	2 VRS TEST	1	15.3003	15.3003	44.83	0.0001	AS	2 > TEST
12.	5 VRS TEST	1	0.0512	0.0512	0.15	0.0001	AS	5 > TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó igual significancia en la variable de peso seco de plántulas normales que el testigo e igual que el Etephón.
2. La semilla expuesta a menor tiempo en AG3 presentó mayor peso seco que la expuesta a mayor tiempo.
3. Las semillas expuestas a concentraciones de 4,950 PPM presentaron mayor peso seco que las otras concentraciones.
4. El tratamiento de AG3 a 4,950 PPM durante 40 minutos presentó alta significancia para la variable de peso seco de plántulas, a comparación del testigo.

7.2.8. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA

Para la variable de vigor al primer conteo se pueden apreciar los resultados en el cuadro 75, del cual al efectuársele el respectivo análisis de varianza a los mismos, se aprecia un porcentaje del 17.08%, cuadro 76, del que demuestra que existe una alta variación entre tratamientos por lo que se procedió a efectuar los contrastes en grados de libertad de interés, cuadro 77, y de los que se discute que: El AG3 presentó una alta significancia para la variable de vigor al primer conteo contra el Ethephón y el testigo. El menor tiempo de exposición de la semilla expuesta AG3 presentó mayor significancia que la expuesta 60 minutos. Las semillas tratadas en concentraciones de 4,950 PPM presentaron mayor vigor al primer conteo que otras concentraciones y al comparársele individualmente cada uno de los tratamientos de interés con el testigo, el tratamiento que presentó mayor significancia con respecto a este fue el que se aplicó el AG3 a 4,950 PPM por 40 minutos.

Para la variable de germinación después de envejecimiento acelerado los resultados se aprecian en el cuadro 78 y su respectivo análisis de varianza, cuadro 79, que dio un coeficiente de variación del 14.11%, del que se efectuaron contrastes en grados de libertad, cuadro 80, del que se discute que: El AG3 presentó mayor significancia entre tratamientos. Los tratamientos expuestos a un tiempo de 40 minutos y en concentraciones de 4,950 PPM presentaron mayor significancia entre tratamientos y también con respecto al testigo.

CUADRO 75: RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA VENCIDA DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	3.2651	4.9198	4.0693	12.2542	4.0847
2	5.8357	5.5375	6.4265	17.7997	5.9332
3	5.4394	4.2850	5.0779	12.8023	4.2674
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	6.2195	5.7467	4.9517	16.9179	5.6393
6	5.2640	5.8061	5.6872	16.7573	5.5858
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	5.0779	4.8235	5.2333	15.1347	5.0449

CUADRO 76: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE VIGOR AL PRIMER CONTEO EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	260.2052	22.0330	136.68	0.0001
E.E.	26	4.1905	0.1612		
TOTAL	38	264.3957			
C.V. = 17.08%					

CUADRO 77: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.
VIGOR AL PRIMER CONTEO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	P<F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	49.9590	49.9590	146.38	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	344.3686	344.3686	1009.0	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	3.4164	3.4164	10.01	0.0472	PS	AG3 > TEST
4.	ETEPH VRS TEST	1	138.9290	138.9290	409.89	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	9.9078	9.9078	29.03	0.0006	AS	1,2,3 > 4,5,6
6.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	4.2267	4.2267	12.39	0.0251	PS	3,6 > 1,2,4,5
7.	1,4 VRS 2,5	1	88.7372	88.7372	260.00	0.0001	AS	2,5 > 1,4
8.	1,4 VRS 3,6	1	92.8259	92.8259	194.76	0.0001	AS	3,6 > 1,4
9.	2,5 VRS 3,6	1	4.6928	4.6928	13.75	0.0420	PS	2,5 > 3,6
10.	2 VRS TEST	1	2.5186	2.5186	7.36	0.0217	PS	2 > TEST
11.	5 VRS TEST	1	1.1229	1.1229	3.29	0.0736	NS	5 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	0.6908	0.6908	2.61	0.0693	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó alta significancia para la variable de vigor al primer conteo contra el Etephón y poca contra el testigo.
2. El menor tiempo de exposición de la semilla expuesta al AG3 presentó mayor significancia estadística para la variable de vigor al primer conteo que la semilla expuesta a mayor tiempo.
3. Las semillas tratadas en concentraciones de 4,950 PPM presentaron mayor vigor al primer conteo que otras concentraciones.
4. El tratamiento que presenta un alto vigor al primer conteo ante el testigo a comparación de los otros, es el AG3 a 4,950 PPM por 40 min.

CUADRO 78: RESULTADO DE GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO
ACELERADO EN SEMILLA VENCIDA DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	3.7265	5.2024	4.2850	13.2439	4.4146
2	6.5157	5.9540	6.9088	19.3785	6.4595
3	3.9200	4.5935	5.3253	13.8388	4.6129
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	6.4562	5.9540	5.3863	17.7965	5.9322
6	5.7170	6.3376	6.4265	18.4811	6.1604
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	5.8949	5.2640	5.6275	16.7864	5.5955

CUADRO 79: ANALISIS DE VARIANZA PARA GERMINACION DESPUES DE
ENVEJECIMIENTO ACCELERADO EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	307.0016	25.5835	197.56	0.0001
E.E.	26	3.3671	0.1295		
TOTAL	38	310.3687			
C.V. = 14.11%					

CUADRO 50: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.
GERMINACION DESPUES DE ENVEJECIMIENTO ACELERADO.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	Fcal	Pr>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	79.0521	79.0521	231.62	0.0001	AS	TRAT > TEST
2.	AG3 VRS ETEPH	1	502.6553	502.6553	1472.8	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	6.7474	6.7474	19.77	0.0072	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	211.3686	211.3686	619.31	0.0001	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	15.1229	15.1229	44.31	0.0008	AS	1,2,3 > 4,5,6
6.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	1.9147	1.9147	5.61	0.0231	PS	3,6 > 1,2,4,5
7.	1,4 VRS 2,5	1	125.2833	125.2833	367.08	0.0001	AS	2,5 > 1,4
8.	1,4 VRS 3,6	1	79.6007	79.6007	233.23	0.0001	AS	3,6 > 1,4
9.	2,5 VRS 3,6	1	5.1570	5.1570	19.11	0.0439	PS	2,5 > 3,6
10.	2 VRS TEST	1	2.9522	2.9522	8.65	0.0477	PS	2 > TEST
11.	5 VRS TEST	1	0.4471	0.4471	1.31	0.7320	NS	5 = TEST
12.	6 VRS TEST	1	1.2962	1.2962	3.71	0.2748	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor eficiencia para la variable de último conteo después de envejecimiento acelerado que el Etephón .
2. Los tratamientos expuestos a menor tiempo en AG3 presentaron mayor porcentaje de germinación al último conteo que los expuestos a mayor tiempo.
3. La concentración de AG3 a 4,950 PPM resultó tener mayor germinación que otras concentraciones.
4. El tratamiento de AG3 a 4,950 PPM y a 40 min. de exposición resultó tener mayor germinación al último conteo que los demás tratamientos a comparación del testigo.

Para la variable de peso seco de plántulas normales los resultados se aprecian en el cuadro 81, y su respectivo análisis de varianza cuyo coeficiente de variación es de 25.89%, cuadro 82, se le efectuó la prueba de media de contrastes en grados de libertad, cuadro 83, de la que se concluye lo siguiente: El AG3 presentó mayor significancia para esta variable que la otra fitohormona y que el testigo. La semilla expuesta a menor tiempo en AG3 presentó mayor peso seco de plántulas. La concentración que presentó mayor significancia entre las de AG3 fue la de 4,950 PPM y que al compararse los tratamientos de AG3 con el testigo el que presentó mayor significancia estadística fue el AG3 a 100 y 4,950 PPM por 40 y 60 minutos respectivamente.

Económicamente se considera que según resultados que se observan en el cuadro 84, el tratamiento al que se le aplicó AG3 a 100 PPM por 60 minutos es económicamente mas recomendable por presentar la mayor tasa de eficiencia marginal, así también por tener el menor costo de aplicación.

En el cuadro 89A se presenta en forma sinóptica el comportamiento de la semilla de brócoli vigente y vencida y de forma igual en las figuras 13A, 14A y 15A para cada una de las variables en estudio. Siendo conspicua la acción de AG3 en el efecto de las mismas.

CUADRO 81: RESULTADO DE PESO SECO EN DIEZMILIGRAMOS DE PLANTULAS
NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.

TRATAMIENTO	RI	RII	RIII	EYI	MYI
1	0.4332	0.4541	0.4490	1.3563	0.4521
2	0.5724	0.5069	0.5848	1.6641	0.5547
3	0.2384	0.2942	0.3025	0.8351	0.2784
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.6912	0.4792	0.3127	1.4831	0.4944
6	0.6255	0.6448	0.5083	1.7786	0.5929
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
13	0.6220	0.5998	0.6325	1.8543	0.6181

CUADRO 82: ANALISIS DE VARIANZA PARA RESULTADO DE PESO SECO EN
PLANTULAS NORMALES EN SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA.

FV	GL	SC	CM	F	PR>F
TRAT	12	2.6433	0.2203	62.23	0.0001
E.E.	26	0.0921	0.0035		
TOTAL	38	2.7354			
C.V. = 25.89%					

CUADRO 83: CONTRASTES EN GRADOS DE LIBERTAD. SEMILLA DE BROCOLI VENCIDA. PESO SECO DE PLANTULAS NORMALES.

No.	CONTRASTES	GL	SC	CM	F _{calc}	P<>F	SIG	R de M
1.	TRAT VRS TEST	1	41.8089	41.8089	122.50	0.0001	AS	TEST > TRAT
2.	AG3 VRS ETEPH	1	118.6007	118.6007	347.50	0.0001	AS	AG3 > ETEPH
3.	AG3 VRS TEST	1	11.0751	11.0751	32.45	0.0002	AS	TEST > AG3
4.	ETEPH VRS TEST	1	83.6177	83.6177	245.00	0.0002	AS	TEST > ETEPH
5.	1,2,3 VRS 4,5,6	1	1.8771	1.8771	5.50	0.0313	PS	1,2,3 > 4,5,6
6.	3,6 VRS 1,2,4,5	1	2.8430	2.8430	8.33	0.0401	PS	3,6 > 1,2,4,5
7.	1,4 VRS 2,5	1	22.1741	22.1741	64.97	0.0001	AS	2,5 > 1,4
8.	1,4 VRS 3,6	1	11.0887	11.0887	32.49	0.0002	AS	3,6 > 1,4
9.	2,5 VRS 3,6	1	1.7318	1.7318	5.25	0.0302	PS	2,5 > 3,6
10.	2 VRS TEST	1	0.5836	0.5836	1.71	0.7895	NS	2 = TEST
11.	5 VRS TEST	1	2.2423	2.2423	6.57	0.0472	PS	TEST > 5
12.	6 VRS TEST	1	0.0785	0.0785	0.23	0.8153	NS	6 = TEST

DISCUSIONES:

1. El AG3 presentó mayor significancia peso seco de plántulas normales que el Ethephón.
2. La semilla expuesta a menor tiempo en AG3 presentó mayor peso seco de plántulas.
3. La concentración que presentó mayor significancia fué el AG3 a 4,950 PPM en la variable de peso seco de plántulas.
4. Los tratamientos de AG3 a 100 PPM y 4,950 PPM por 40 y 60 minutos, respectivamente presentaron igual significancia estadística para la variable de peso seco, que el testigo.

CUADRO 84: TASA DE EFICIENCIA MARGINAL EN LA APLICACION DE
REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA LA SEMILLA DE BROCOLI.

TRATAMIENTO	COSTO	PLANTULAS	DOMINANCIA	TEM
T 13	719.75	52	ND	TEM1-TEM1
T 3	719.77	36	D	- - - - -
T 6	719.77	69	ND	TEM1-TEM2
T 9	720.15	0	D	- - - - -
T 12	720.15	0	D	- - - - -
T 8	720.55	0	D	- - - - -
T 11	720.55	0	D	- - - - -
T 2	720.75	67	ND	TEM2-TEM3
T 5	720.75	58	D	- - - - -
T 7	720.95	0	D	- - - - -
T 10	720.95	0	D	- - - - -
T 1	721.75	33	ND	TEM3-TEM4
T 4	721.75	0	D	- - - - -

$$\text{TEM 1} = (69 - 52) \div (719.77 - 719.75) \rightarrow 850$$

$$\text{TEM 2} = (67 - 69) \div (720.75 - 719.77) \rightarrow (-)2.04$$

$$\text{TEM 3} = (33 - 67) \div (721.75 - 720.75) \rightarrow (-)34$$

RESULTADO: TEM 1 > TEM 2 > TEM 3

DISCUSION:

El tratamiento de ácido giberélico 3, a 100 PPM por 60 minutos es económicamente mas recomendable por presentar la mayor tasa de eficiencia marginal, así también por tener el menor costo de aplicación.

8. CONCLUSIONES

8.1. CONCLUSIONES GENERALES

8.1.1. Los efectos entre los reguladores de crecimiento, el efecto de la ausencia de una hormona limitante que halla podido ser inhibida por la aplicación de alguna de las hormonas utilizadas, o bien el efecto del envejecimiento acelerado, se demuestra al presentarse el diferente vigor al primer conteo, germinación después del envejecimiento acelerado y peso seco de plántulas.

8.1.2. El testigo demostró tener igual o mayor significancia al comparársele con todos los tratamientos en las cuatro especies que se incluyeron en el experimento. Esto se debe a que en algunos tratamientos la semilla germinó en una forma anormal.

8.2. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE MELON

8.2.1. En semilla vigente de melón, el Ethephón al 0.02%, aplicado a las semillas por 24 horas presentó mayor significancia para las variables en estudio: Vigor al primer conteo y germinación después del envejecimiento acelerado.

8.2.2. Para la variable peso seco, los tratamiento en los que se expuso la semilla a Ethephón durante 24 horas, sin importar la concentración utilizada, fue la que presentó mayor significancia. Siendo los tratamientos con concentraciones del 0.06% y 0.02% los que presentaron mayor significancia que el testigo.

8.2.3. En semilla vencida en esta misma especie, el AG3 expuesto a las semillas por 18 horas, presentó mayor significancia en las variables vigor al primer conteo y último conteo de germinación después del envejecimiento acelerado, siendo los tratamientos en los que se aplicó el AG3 a 100 PPM por 18 y 24 horas los que presentaron mayor significancia que el testigo.

8.2.4. El conjunto de los tratamientos de AG3 y el Ethephón no determinaron diferencia en la variable de peso seco, siendo el AG3 expuesto a la semilla por 18 horas a una concentración de 4,950 PPM el que determinó mayor significancia que los demás tratamientos. Al comparar estadísticamente cada uno de los tratamientos contra el testigo, ninguno presentó significancia estadística, en semilla vencida.

8.2.5. Económicamente se recomienda, según la tasa de eficiencia marginal aplicada para la variable de último conteo de germinación a los 8 días después de la siembra, el tratamiento de AG3 a una concentración de 100 PPM por 18 horas de exposición en la semilla.

8.3. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA

8.3.1. En semilla vigente y vencida para la variable de vigor al primer conteo, el AG3, sin ser relevante ninguno de los dos tiempos de exposición, ni alguna de las tres concentraciones que se utilizaron, determinó significancia entre los tratamientos en los que se aplicó este regulador. Al compararse cada uno de los tratamientos contra el testigo, solamente al que se le aplicó AG3 a 10,000 PPM por 60 minutos presentó un mayor vigor al primer conteo

en los dos lotes de semilla utilizados para el experimento.

8.3.2. En la variable de último conteo después del envejecimiento acelerado, el AG3 en cualquiera de los dos tiempos utilizados para el experimento, no presentaron significancia, en semilla vigente y vencida. La única concentración que presentó un mayor porcentaje entre los tratamientos tratados con este regulador fue la de 10,000 PPM únicamente en semilla vigente. En la comparación de medias de cada uno de los tratamientos contra el testigo, el tratamiento de AG3 a 4,950 PPM por 40 minutos presentó mayor porcentaje de germinación que el testigo, en los dos lotes de semilla; y el tratamiento de AG3 a 100 PPM por 60 minutos en semilla vencida.

8.3.3. Para la variable, peso seco de plántulas normales, tanto en semilla vigente como vencida, el AG3 expuesto a la semilla por 40 minutos, fue el que presentó mayor relevancia entre los tratamientos; siendo la concentración de 10,000 PPM en semilla vigente, que presentó mayor significancia estadística. En la comparación de medias tanto los tratamiento de AG3 a 100 PPM y 4,950 PPM por 40 minutos y 60 minutos respectivamente, en semilla vigente, presentaron mayor significancia estadística que el testigo. No habiendo significancia alguna entre los tratamientos en los que se aplicó AG3 en semilla vencida.

8.3.4. Los tratamientos que presentaron mayor significancia que el testigo fueron en los que se aplicó AG3 en las concentraciones de 10,000 PPM, sin ser los dos tiempos de aplicación relevantes en el resultado de peso seco de plántulas normales en semilla vigente.

8.3.5. Se concluye que económicamente según la tasa de eficiencia marginal aplicada a la variable de: Ultimo conteo de germinación después del envejecimiento acelerado, a los 8 días después de la siembra. La semilla tratada con la giberelina tanto en las concentraciones de 100 PPM y 4,950 PPM a 40 y 60 minutos respectivamente resultaron económicamente recomendables.

8.4. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE TOMATE

8.4.1. Tanto en semilla vigente como vencida de Tomate, para la variable de vigor al primer conteo el testigo presentó mayor significancia estadística que el AG3, siendo el tratamiento de AG3 a 100 PPM, por 24 horas de exposición, el tratamiento que presentó igual capacidad de vigor al primer conteo que el testigo.

8.4.2. Para la variable de último conteo de germinación después de envejecimiento acelerado, el testigo presentó mayor germinación que el AG3 tanto en semilla vigente como vencida. El tratamiento de AG3 a 100 PPM por 24 horas presentó mayor significancia estadística. Al compararse individualmente cada uno de los tratamientos con el testigo, el tratamiento de AG3 a 100 PPM por 24 horas presentó igual significancia que el testigo, en semilla vigente y el mismo tratamiento por 18 horas presentó mayor significancia que el testigo en semilla vencida.

8.4.3. Para la variable de peso seco de plántulas normales en semilla vigente el testigo presentó mayor significancia que el Ethephón y mayor que el AG3 en semilla vencida, siendo los tratamientos donde se expuso la semilla por 24 horas los que

presentaron mayor peso seco, siendo la concentración de Etheephón al 0.02% en semilla vigente y AG3 a 100 PPM en semilla vencida los tratamientos que presentaron mayor significancia para esta variable al compararse individualmente cada uno de los tratamientos con el testigo.

8.4.4. El tratamiento que presentó la mayor tasa de eficiencia marginal en tomate fue donde se utilizó el AG3 a 100 PPM por 18 horas; por lo tanto se concluye que económicamente el tratamiento mas recomendable para el efecto es este.

8.5. CONCLUSIONES EXPERIMENTALES EN SEMILLA DE BROCOLI

8.5.1. Para la variable de vigor al primer conteo en semilla vigente el testigo presentó igual significancia que el AG3 y en semilla vencida el AG3 mayor que el Etheephón y el testigo siendo los tiempos de 40 minutos y concentraciones de 4,950 PPM los que presentaron mayor significancia de esta variable. Al compararse individualmente cada uno de los tratamientos contra el testigo, el tratamiento de AG3 a una concentración de 100 PPM por 24 horas presentó mayor vigor al primer conteo que el testigo en semilla vigente y en semilla vencida el AG3 a 4,950 PPM por 18 horas.

8.5.2. En la variable de último conteo de germinación, en semilla vigente el testigo presentó igual significancia que el AG3 y en semilla vencida el testigo mayor significancia que el AG3; siendo los tiempos de 40 minutos de exposición del mismo ácido a concentraciones de 100 PPM y 4,950 PPM en semilla vigente y 4,950 PPM en semilla vencida los que tuvieron mayor porcentaje de

germinación. Al compararse cada uno de los tratamientos en sus porcentajes de germinación con el testigo tanto en semilla vigente y vencida, el tratamiento de AG3 a 4,950 PPM por 18 horas de exposición presentaron mayor porcentaje de germinación después de envejecimiento acelerado.

8.5.3. Al efectuarse el peso seco de plántulas normales en semilla de Tomate, el testigo presentó igual significancia que la giberelina en semilla vigente y el testigo mayor que el AG3 en semilla vencida. Siendo los tratamientos a una concentración de 4,950 PPM por un tiempo de exposición de 40 minutos los que presentaron mayor peso. Al compararse cada uno de los tratamientos con el testigo, en semilla vigente, el tratamiento expuesto a una concentración de 4,950 PPM por 40 minutos de AG3 presentó mayor peso seco y en semilla vencida los tratamientos expuestos a 100 PPM y 4,950 PPM por 40 minutos y 60 minutos respectivamente presentaron igual significancia contra el testigo, en esta variable.

8.5.4. La mayor tasa de eficiencia marginal en brócoli la presentó el tratamiento de ácido giberélico 3 a 100 PPM por 40 minutos de exposición. Por lo que se concluye que económicamente este es el tratamiento mas recomendable debido a que presenta el menor costo de aplicación y mayor eficiencia.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. El tratar a la semilla de hortalizas con el AG3, se recomienda para la mejora de vigor y considerar la concentración mas indicada para el tratamiento de la misma.
- 9.2. Para la evaluación de semillas de otras especies hortícolas se debe de considerar el aumento de los tiempos de exposición de la semilla al regulador de crecimiento, el número de concentraciones y reguladores de crecimiento a utilizar.
- 9.3. El considerar evaluar otras variables en estas u otras especies hortícolas debe de estimarse el aumentar el número de lotes de semillas de la misma especie, debido a la heterogeneidad que existe desde el manejo en el momento de la cosecha de la semilla hasta la siembra de esta.
- 9.4. Es recomendable también la evaluación del efecto secundario que pueda ocasionar el tratamiento de estos reguladores en campo definitivo, en el proceso del cultivo en estas especies.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYSTS (EE.UU). 1983. Seed Vigor Testing. EE.UU. AOSA. Handbook. Contribution n. 32. S.P.
Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semilla de Maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag.Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. 78 p.
2. BARBERA, C. 1976. Pesticidas agrícolas. 3 ed. Barcelona, España, Omega. 569 p.
3. BIDWELL, R.G.S. 1987. Fisiología vegetal. Trad. al español por Guadalupe Cano y Manuel Rojas. México, D.F., México, AGT. 784 p.
4. CASSERES, E. 1981. Producción de hortalizas. 3 ed. San José, C.R., IICA. 387 p.
5. COBAQUIL G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semillas de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. 78 p.
6. CRONQUIST, A. 1977. Introducción a la botánica. Trad. al español por Antonio Marino. 2 ed. México D.F., Continental. 848 p.
7. DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. 1976. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. and Technol. 1 (2): 427-452.
Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. evaluación de modalidades para estimar vigor en semillas de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. 78 p.
8. DIAZ H., J.T. 1991. Evaluación del efecto de cinco productos químicos, como estimuladores de la germinación, en semilla de café (Coffea arabica L.). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 48 p.
9. ELLIS, R.H.; ROBERTS, E.H. 1980. Hacia una base racional para evaluar la calidad de la semilla. In Habbletwaite, P.D. Producción Moderna de Semillas. B.A., Argentina, Hemisferio Sur. p. 693-701.
Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semillas de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag.Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 78 p.

10. FEISTRIZER, W.P. 1975. Cereal seed technology. In A manual of cereal seed production. Switzerland, Switzerland. Quality, control and distribution p. 56-60.

Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semillas de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 78 p.

11. FONT Q., P. 1953. Diccionario de botánica. España, Labor. p. 244-372-471.
12. GEORGE, R.A.T. 1983. Tecnología de las semillas de hortalizas. In Guía técnica de la producción, almacenamiento y control de las semillas de hortalizas. Roma, FAO. 174 p.
13. HARTMAN, H.T.; KESTLER, D.E. 1982. Propagación de plantas. Trad. al español por Antonio Marino. 3 ed. México, D.F. Continental. 814 p.
14. HEYDECKER, W. 1969. Report of the vigor test committee 1965-1968. In Proceedings of the international seed testing association. Hollande. p 751-774.

Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semilla de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag.Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 78 p.

15. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA) 1981. Handbook of vigor tests methods. Switzerland. 55 p.

Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semilla de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 78 p.

16. McDONALD JR, M.B. 1977. The Influence of seed moisture on the accelerated aging seed vigor test. Journal of Seed Technology. 2(1): 12-28.

Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semilla de maíz (Zea mays L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro. 78p.

17. MORENO M., E. 1984. Análisis físico biológico de semillas agrícolas. México, Universidad Autónoma de México, Instituto de Biología. 390 p.

18. PERRY, A.D. 1980. El concepto de vigor de la semilla y su relevancia en las técnicas de producción de semillas. In Habbletwaite, P.D. Producción moderna de semillas. B.A., Argentina. p. 693-701.

Citado por: Cobaquil G., A.R. 1991. Evaluación de modalidades para estimar vigor en semilla de maíz (*Zea mays* L.) mediante envejecimiento acelerado. Tesis Mag. Sc. Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 78 p.

19. REYES C., P. 1980. Diseños de experimentos aplicados. 2 ed. México, Trillas. 344 p.
20. ROJAS G., M. 1982. Fisiología vegetal aplicada 2 ed. México, Mc-Graw Hill. 262 p.
21. TISDALE, S.; NELSON W. 1982. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Trad. al español por Jorge Balasch y Carmen Piña. México, UTHERA. 760 p.
22. UNITED STATE DEPARTAMENT OF AGRICULTURE. 1961. Semillas. Trad. por Antonio Marino y Pánfilo Rodríguez. México, Continental. 1020 p.
23. WAREING, B.F. 1976. Modification of plants growth by hormones and other Growth Regulators. Outlook on Agriculture. (EE.UU.) 9(2): 12-15.
24. WEAVER, R.J. 1976. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Trad. por Agustín Contin. México, Trillas. 622 p.

Patualle

U. G.



APENDICE

CUADRO 85A: COSTOS EN QUETZALES ESTIMADOS EN BASE A CANTIDAD NECESARIA DE SEMILLA
(Kilogramos) POR HECTAREA Y REGULADOR DE CRECIMIENTO UTILIZADO POR
TRATAMIENTO.

TRATAMIENTOS	ESPECIE	COSTO DE SEMILLA	COSTO DE SOLUCION EN c.c.	TOTAL
T 1 - T 4	MELON	129.09	250cc 9.00	134.04
	ARVEJA CHINA	1,219.26	1,000cc 20.00	1,239.26
	BROCOLI	719.75	100cc 0.02	719.77
	TOMATE	122.72	100cc 2.00	124.72
T 2 - T 5	MELON	129.04	250cc 2.50	131.54
	ARVEJA CHINA	1,219.46	1,000cc 9.80	1,229.26
	BROCOLI	719.75	100cc 1.00	720.75
	TOMATE	122.72	100cc 1.00	123.72
T 3 - T 6	MELON	129.04	250cc 0.05	129.09
	ARVEJA CHINA	1,219.26	1,000cc 0.20	1,219.46
	BROCOLI	719.75	100cc 0.02	719.77
	TOMATE	122.72	100cc 0.02	122.74
T 7 - T 10	MELON	129.04	250cc 3.00	132.04
	ARVEJA CHINA	1,219.46	1,000cc 11.80	1,231.26
	BROCOLI	719.75	100cc 1.20	720.95
	TOMATE	122.72	100cc 1.20	123.92
T 8 - T 11	MELON	129.04	250cc 2.00	131.04
	ARVEJA CHINA	1,219.46	1,000cc 7.80	1,227.26
	BROCOLI	719.75	100cc 0.80	720.55
	TOMATE	122.72	100cc 0.80	123.52
T 9 - T 12	MELON	129.04	250cc 1.00	130.04
	ARVEJA CHINA	1,219.46	1,000cc 3.80	1,223.26
	BROCOLI	719.75	100cc 0.40	720.15
	TOMATE	122.72	100cc 0.40	123.12

CUADRO 66A: RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA
ESTADISTICA EN SEMILLA DE MELON. Cucumis melo.

		REGULADORES	TIEMPOS	CONCENTRACIONES	TRATAMIENTO
V I G E N T E	PRIMER CONTEO	ETHEPHON	24 HRS.	0.02 %	T10
	ULTIMO CONTEO	ETHEPHON	24 HRS.	0.02 %	T10
	PESO SECO	ETHEPHON	24 HRS.	NINGUNA SIGNIFICANCIA	T10-T12
V E N C I D A	PRIMER CONTEO	AG3	16 HRS.	100 PPM	T8
	ULTIMO CONTEO	AG3	16 HRS.	4,950 PPM	T3
	PESO SECO	AG3-ETHEPHON	AG3-16HRS	4,950 PPM	NINGUNA SIGNIF.

CUADRO 67A: RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA
ESTADISTICA EN SEMILLA DE ARVEJA CHINA. Pisum sativum.

		REGULADORES	TIEMPOS	CONCENTRACIONES	TRATAMIENTO
V I G E N T E	PRIMER CONTEO	AG3	NINGUNA SIGNIF.	NINGUNA SIGNIFICANCIA	NINGUNA SIGNIFIC.
	ULTIMO CONTEO	AG3	NINGUNA SIGNIF.	10,000 PPM	T5
	PESO SECO	AG3	40 MIN.	10,000 PPM	T3-T5
V E N C I D A	PRIMER CONTEO	AG3	NINGUNA SIGNIF.	NINGUNA SIGNIFICANCIA	T1
	ULTIMO CONTEO	AG3	NINGUNA SIGNIF.	NINGUNA SIGNIFICANCIA	T3-T5
	PESO SECO	AG3	40 MIN.	NINGUNA SIGNIFICANCIA	NINGUNA SIGNIFIC.

CUADRO 86A: RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA EN SEMILLA DE TOMATE. LYCOPERSICON ESCULENTUM.

		REGULADORES	TIEMPOS	CONCENTRACIONES	TRATAMIENTO
V I G E N T E	PRIMER CONTEO	TEST > AG3	24 HRS.	100 PPM	T6-TEST
	ULTIMO CONTEO	TEST > AG3	24 HRS.	100 PPM	T6-TEST
	PESO SECO	TEST > BTED	24 HRS.	0.02 %	T12
V E N C I D A	PRIMER CONTEO	TEST > AG3	24 HRS.	100 PPM	T3, T6-TEST
	ULTIMO CONTEO	TEST > AG3	24 HRS.	100 PPM	T3
	PESO SECO	TEST > AG3	24 HRS.	100 PPM	T3

CUADRO 89A: RESULTADO SINOPTICO DE TRATAMIENTOS QUE PRESENTARON SIGNIFICANCIA ESTADISTICA EN SEMILLA DE BROCOLI. Brassica oleracea var. Italica.

		REGULADORES	TIEMPOS	CONCENTRACIONES	TRATAMIENTO
V I G E N T E	PRIMER CONTEO	TEST = AG3	40 MIN.	4,950 PPM	T6
	ULTIMO CONTEO	TEST = AG3	40 MIN.	100-4,950 PPM	T2
	PESO SECO	TEST = AG3	40 MIN.	4,950 PPM	T2
V E N C I D A	PRIMER CONTEO	AG3	40 MIN.	4,950 PPM	T2
	ULTIMO CONTEO	TEST > AG3	40 MIN.	4,950 PPM	T2
	PESO SECO	TEST > AG3	40 MIN.	4,950 PPM	T3-T5

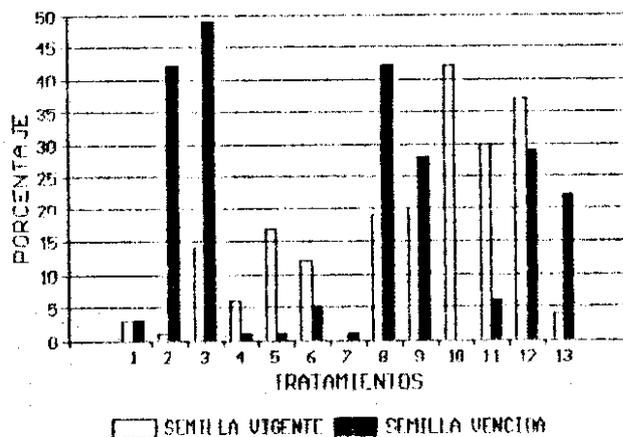


FIGURA 4A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO DE CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (*Cucumis melo*).

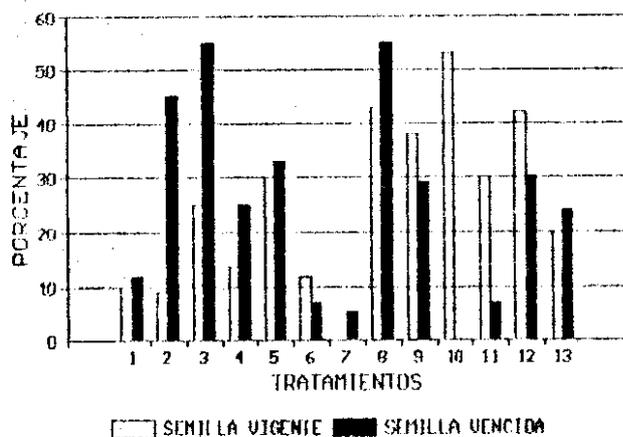


FIGURA 5A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVAJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (*Cucumis melo*).

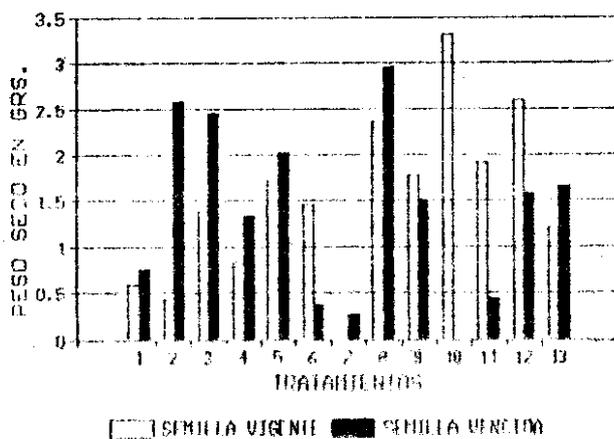


FIGURA 6A: PESO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE MELON (*Cucumis melo*).

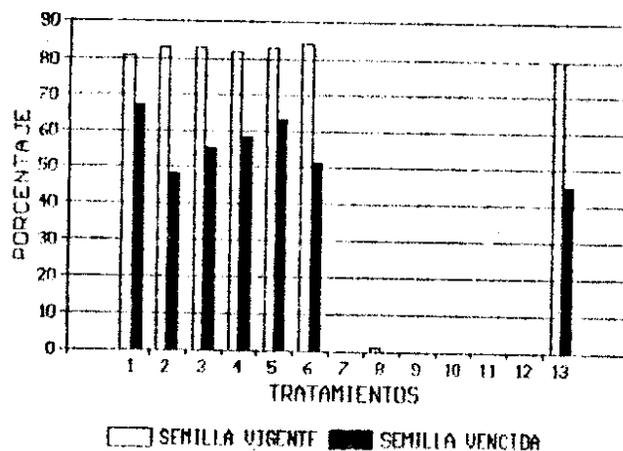


FIGURA 7A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTROL DE CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum*).

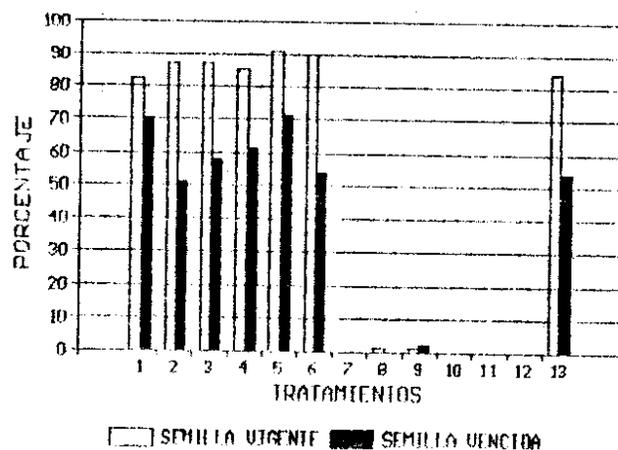


FIGURA 8A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVAJECIMIENTO ACCELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum*).

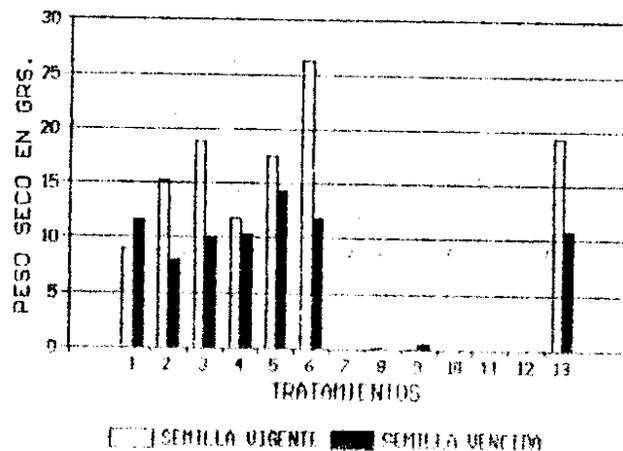


FIGURA 9A: PESO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE ARVEJA CHINA (*Pisum sativum*).

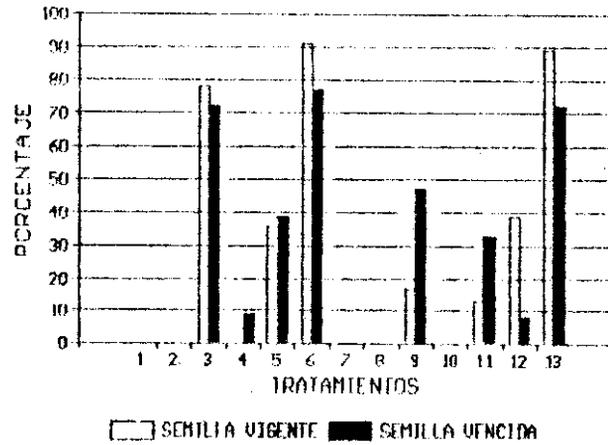


FIGURA 10A:

PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO DE CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*).

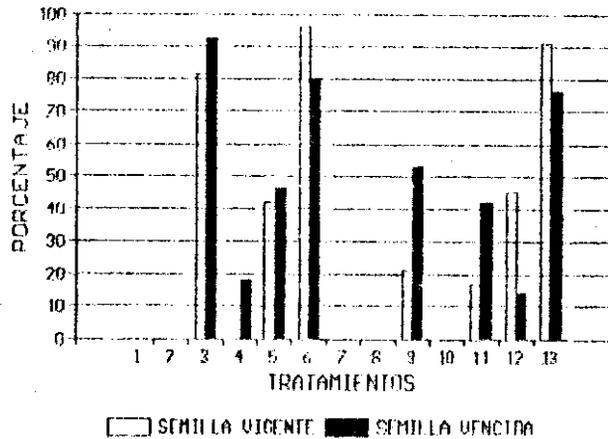


FIGURA 11A:

PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVAJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*).

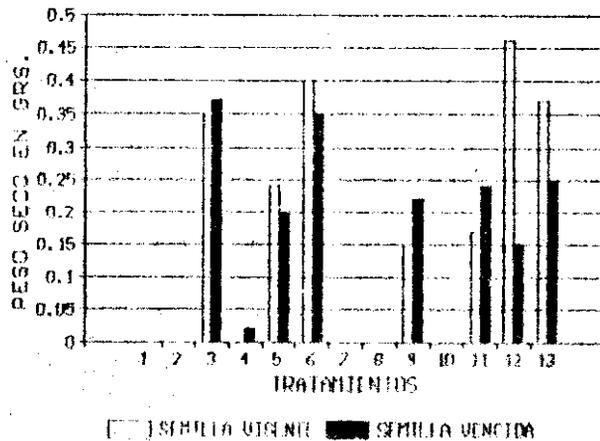


FIGURA 12A:

PESO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*).

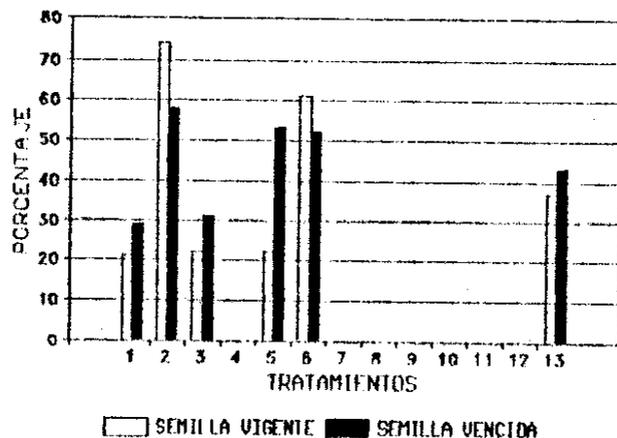


FIGURA 13A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES VIGOR AL PRIMER CONTEO DE CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *Italica*).

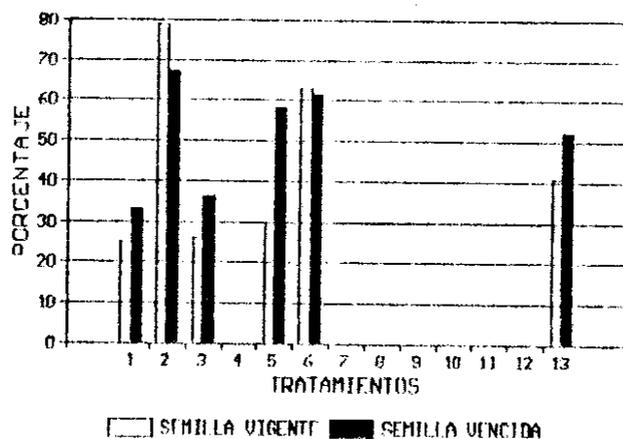


FIGURA 14A: PORCENTAJE DE GERMINACION DE PLANTULAS NORMALES DESPUES DE ENVAJECIMIENTO ACELERADO EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *Italica*).

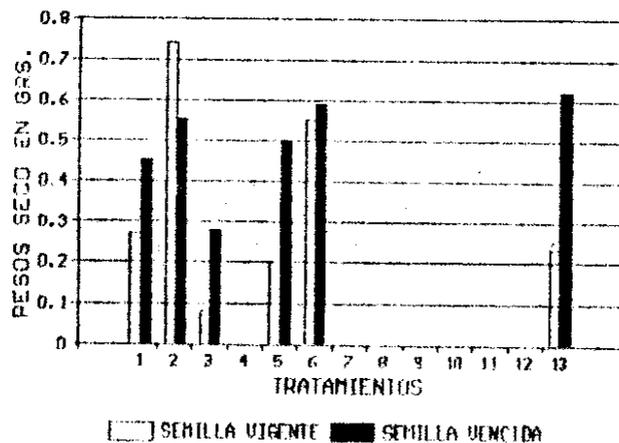


FIGURA 15A: PESO EN GRAMOS DE PLANTULAS NORMALES EN CADA TRATAMIENTO DE SEMILLA VIGENTE Y VENCIDA DE BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *Italica*).



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.035-93

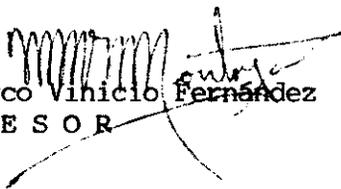
LA TESIS TITULADA: "EFECTO DE REGULADORES DE CRECIMIENTO SOBRE EL VIGOR FISIOLÓGICO EN SEMILLAS HORTICOLAS"

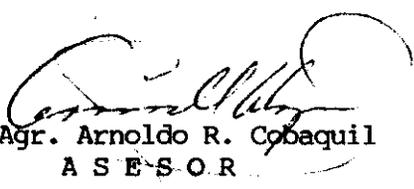
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: LUIS VICENTE GALVEZ ALBUREZ

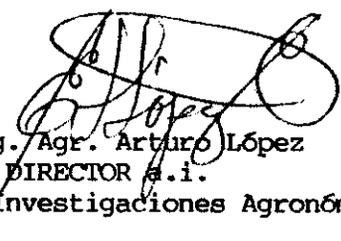
CARNET No: 80-14385

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Lisely de León
 Ing. Agr. Fernando Rodríguez

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Marco Vinicio Fernández
 ASESOR


 Ing. Agr. Arnoldo R. Cobaquil
 ASESOR


 Ing. Agr. Arturo López
 DIRECTOR a.i.
 Instituto de Investigaciones Agronómicas



IMPRIMASE


 Ing. Agr. Efraín Medina Guzmán
 DECANO



c.c. Control Académico
 Archivo
 /prr.

APARTADO POSTAL 1515 - 01900 GUATEMALA, C.A.
 TELEFONO 769794 - FAX (5022) 769770