

6. RESULTADOS

6.1 Determinación de pH

El suelo tuvo un pH de 7.9 esto quiere decir que es ligeramente alcalino, según la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-021-RECNAT-2000. Como se muestra en la tabla 1.

Clasificación	pH
Fuertemente Ácido	< 5.0
Moderadamente Ácido	5.1 – 6.5
Neutro	6.6 – 7.3
Medianamente Alcalino	7.4 – 8.5
Fuertemente Alcalino	> 8.5

Tabla 1. Clasificación de pH de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana

6.2 Determinación de Textura

A los 40 segundos de haber finalizado la agitación se hizo una lectura con el hidrómetro el cual marcó 15 gL^{-1} y la temperatura fue de 21°C , a las dos horas después de la agitación, el hidrómetro marcó 8 gL^{-1} y la temperatura no varió.

Se tuvo que hacer una corrección de lecturas del hidrómetro de acuerdo a la Tabla de temperatura mostrada en el apéndice A, por lo que se sumo 0.54 a los datos obtenidos, de tal manera que la lectura realizada a los 40 segundos fue de 15.54 y la otra es de 8.54.

El suelo tuvo un 31.08 % de arcilla+limo, un 68.92 % de arena, estos resultados se obtuvieron con la lectura que se hizo después de 40 seg. La segunda lectura realizada fue

después de dos horas y nos dio 17 % de arcilla y 14 % limo, una vez obtenidos estos resultados nos basamos en el triangulo de texturas que se presenta en la fig.5 y es por eso que sabemos que el suelo presenta una textura **Franco-Arenoso**.



Fig.5 Guía para la clasificación de Textura de Suelos

6.3 Determinación de Materia Orgánica

P_T = Peso total (crisol + muestra)

P_C = Peso crisol con la muestra calcinada

M = muestra en g

$$P_T - P_C * 100$$

% Mat. Orgánica = _____

M

Valor de M.O = $\frac{114.01-113.72}{113.72} * 100 = 5.8\%$

50

De acuerdo al resultado obtenido según la Norma oficial Mexicana PROY-NOM-021-RECNAT-2000, el suelo presenta un alto contenido de materia orgánica.

Clase	% Materia Orgánica
Muy Bajo	< 0.5
Bajo	0.6 – 1.5
Medio	1.6 – 3.5
Alto	3.6 – 6.0
Muy Alto	> 6.0

Tabla 2. Porcentaje de Materia orgánica basada en la Norma Oficial Mexicana

6.4 Determinación de Conductividad Eléctrica

El suelo empleado tenía una conductividad eléctrica de 0.90 dS/m por lo que para ajustarlo a las conductividades que se necesitaban para el experimento con 250g de suelo se le agregaron 50 mL de NaCl 0.1 M para obtener una conductividad eléctrica de 5 dS/m, con una temperatura de 22.4° C, para el segundo tratamiento de 10 dS/m con la misma cantidad de suelo se añadieron 90 mL de la sal y de este se obtuvo una conductividad eléctrica de 10 dS/m.

6.5 Análisis de Germinación

A continuación se muestran las gráficas de los porcentajes de germinación para los tratamientos de 5 dS/m y 10 dS/m así como del control, de todas las hortalizas. El chile no se presenta debido a que no germinó.

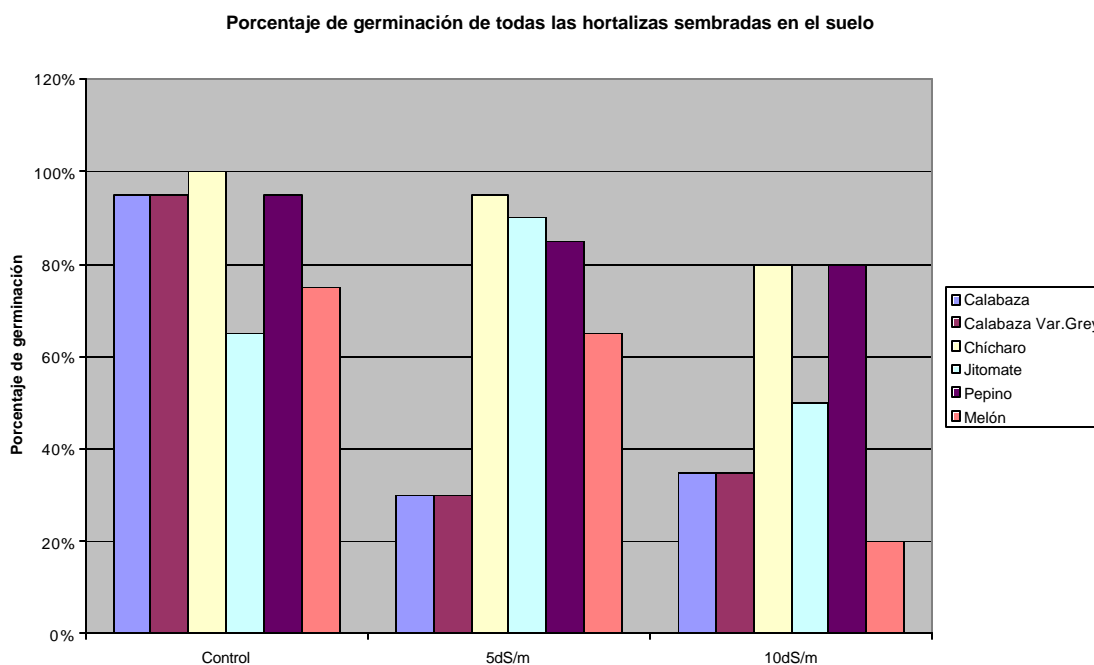


Fig. 6. Porcentaje de germinación de todas las hortalizas que fueron sembradas en suelo, con los tratamientos 5 y 10dS/m de conductividad eléctrica y el tratamiento control.

Se puede observar que las dos variedades de calabaza son sensibles a los dos tratamientos salinos, mientras que el melón es tolerante a la conductividad de 5 dS/m, pero no al 10 dS/m ya que reduce su porcentaje de germinación a un 20 %.

El chícharo, jitomate y pepino mostraron una tolerancia a los 2 tratamientos.

6.6 Análisis estadísticos de altura y peso seco de las hortalizas

Se exponen a continuación los análisis de varianza y la prueba de Tukey. Cabe mencionar que en algunos casos el número de plantas analizadas no corresponde al número de semillas germinadas debido a que algunas plántulas murieron o no tenían el tamaño adecuado para poder medirlas. Todos los resultados de ANOVA se muestran en los apéndices F y G.

6.6.1 Análisis de Promedio de altura.

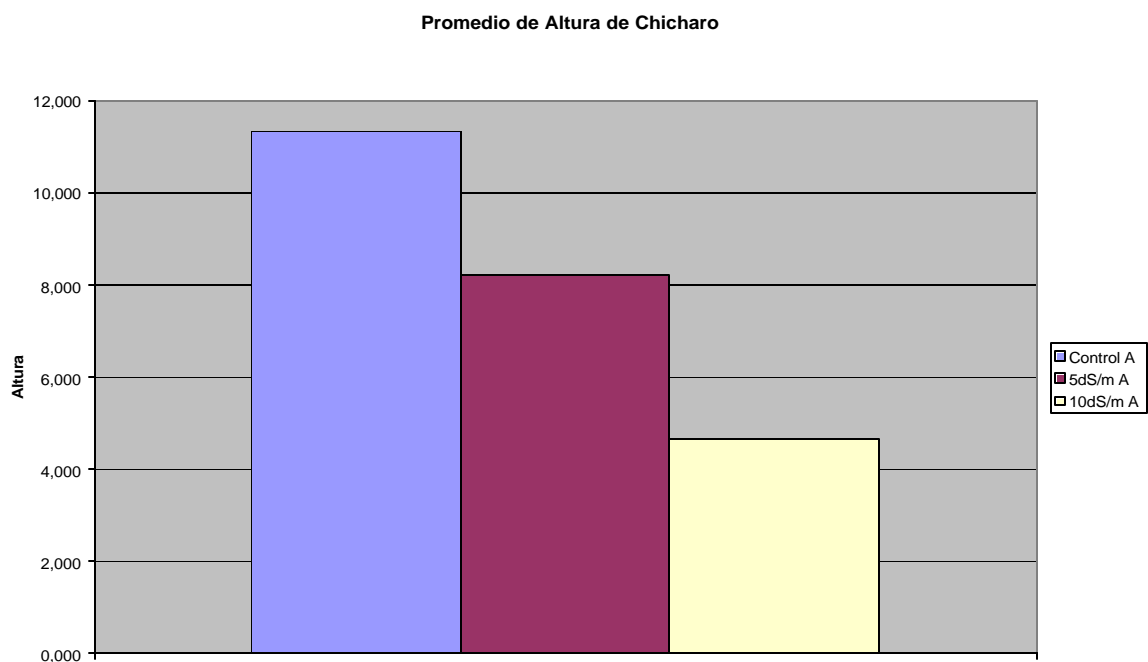


Fig.7 Promedios de altura del tallo de plantas de chícharo cultivados en suelos con conductividades eléctricas de 5 dS/m, 10 dS/m y suelo control.

De acuerdo al análisis estadístico realizado las plantas de chícharo mostraron diferencia significativa entre los tratamientos y entre ellos y el control. La altura promedio en el control fue de 11.3 cm, mientras que para el tratamiento con salinidad media (5 dS/m) fue de 8.2 cm, para el tratamiento con salinidad alta (10 dS/m) fue de 4.6 cm.

Promedio Altura de Calabaza

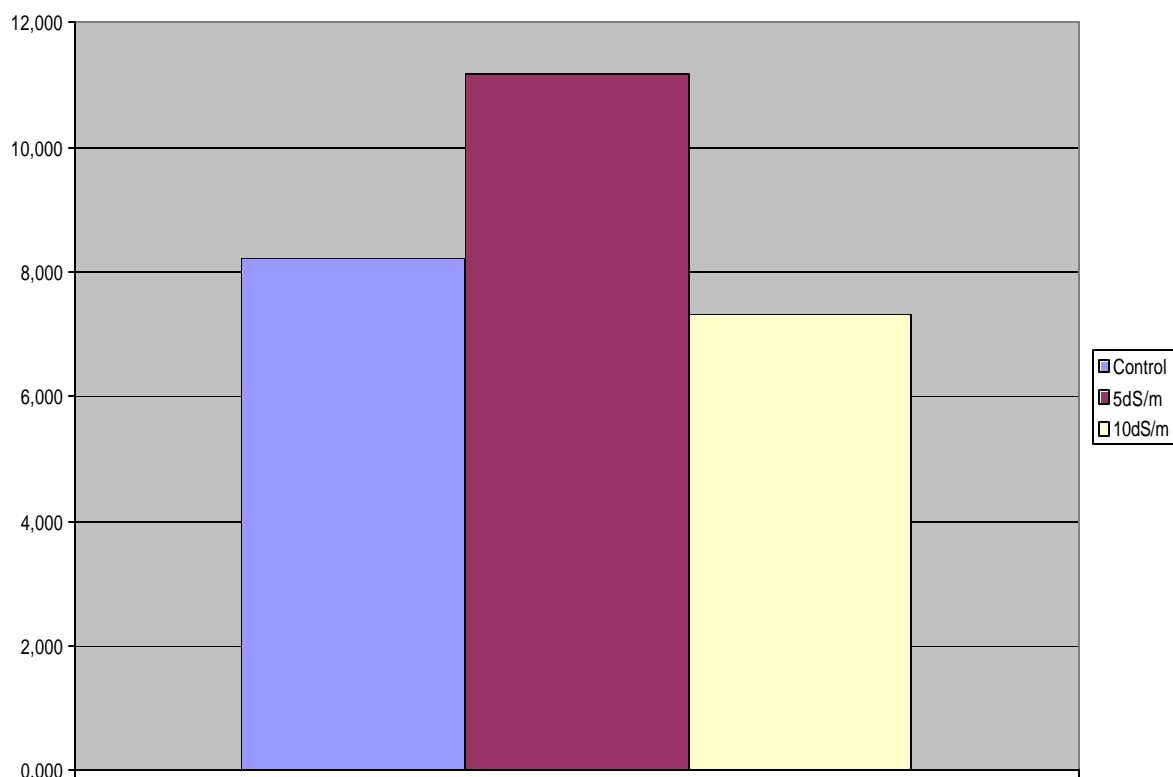


Fig.8 Promedios de altura del tallo de plantas de calabaza cultivados en suelos con conductividades eléctricas de 5 dS/m, 10 dS/m y suelo control.

Para el caso de la calabaza no se observan diferencias significativas entre el control (8.2 cm) y el tratamiento de 10 dS/m (7.3 cm), sin embargo en el tratamiento de 5dS/m el promedio de altura fue mayor que para el control (11.19 cm). En el caso del tratamiento de 5 dS/m la plántula pudo haber crecido más por la falta de luz.

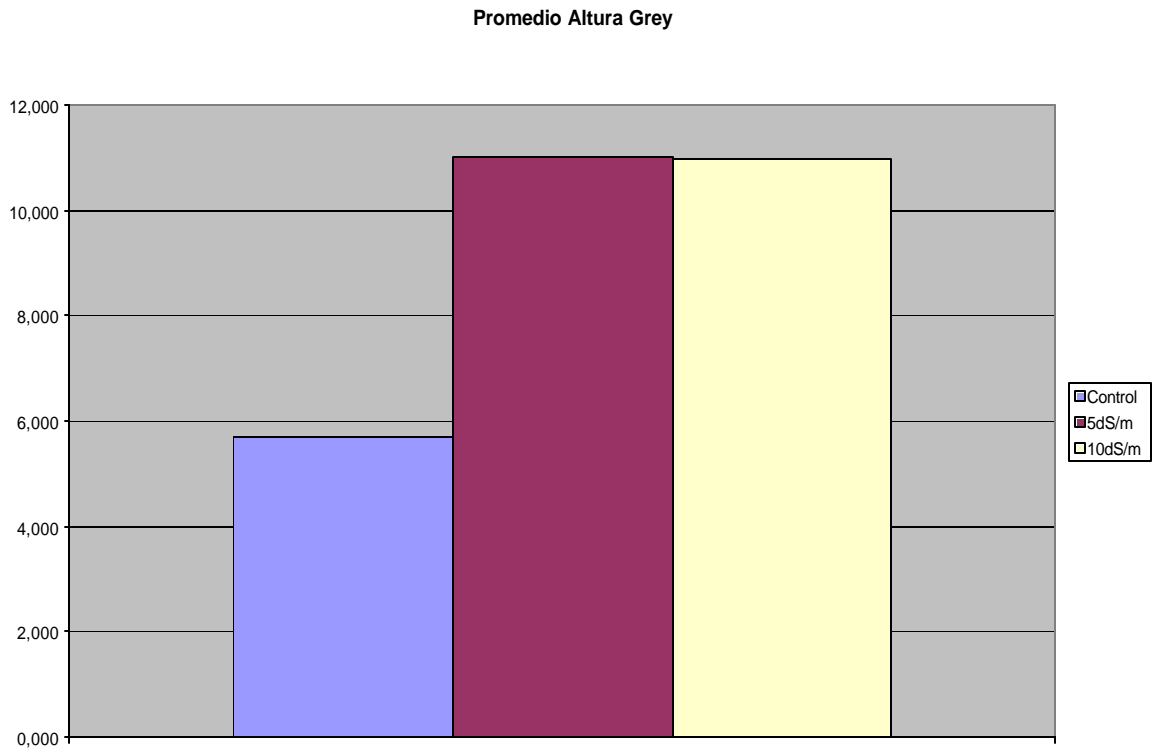


Fig.9 Promedios de altura del tallo de plantas de calabaza var. Grey cultivados en suelos con conductividades eléctricas de 5 dS/m, 10 dS/m y suelo control.

Las plántulas de calabaza variedad Grey, no presentaron diferencias entre los tratamientos pero si entre el control y sus tratamientos. El promedio de altura del control es de 5.7cm, para el tratamientos de 5dS/m es de 11cm, el y 10 dS/m el promedio fue de 10.9cm. Este plántula presenta mayor crecimiento en los tratamientos por la ubicación que tenían en el laboratorio ya que no tenían la suficiente luz.

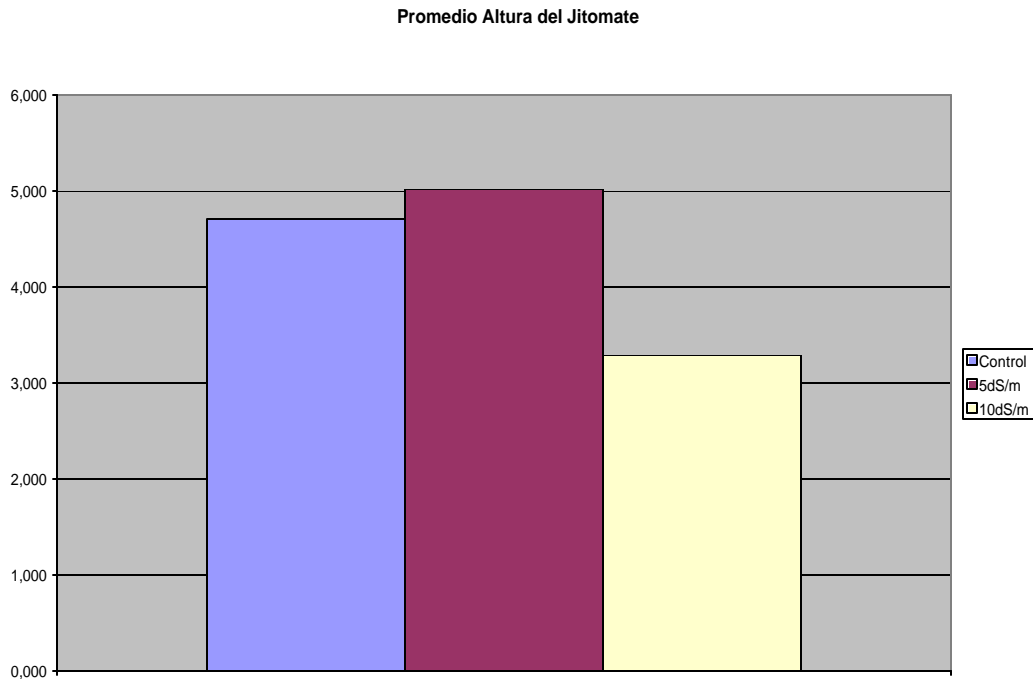


Fig.10 Promedios de altura del tallo de plantas de jitomate cultivadas en suelos con conductividades eléctricas de 5dS/m, 10dS/m y suelo control.

En la gráfica se puede observar que no hay diferencia significativa entre el control y el tratamiento de 5dS/m, pero si entre el control y el tratamiento de 10dS/m. Este mismo efecto se puede observar para el caso de plantas de pepino y también para el melón.

6.7.2 Análisis del peso seco de las plántulas

La plántula de calabaza no presentó diferencias significativas en ninguno de los tratamientos, con respecto al control.

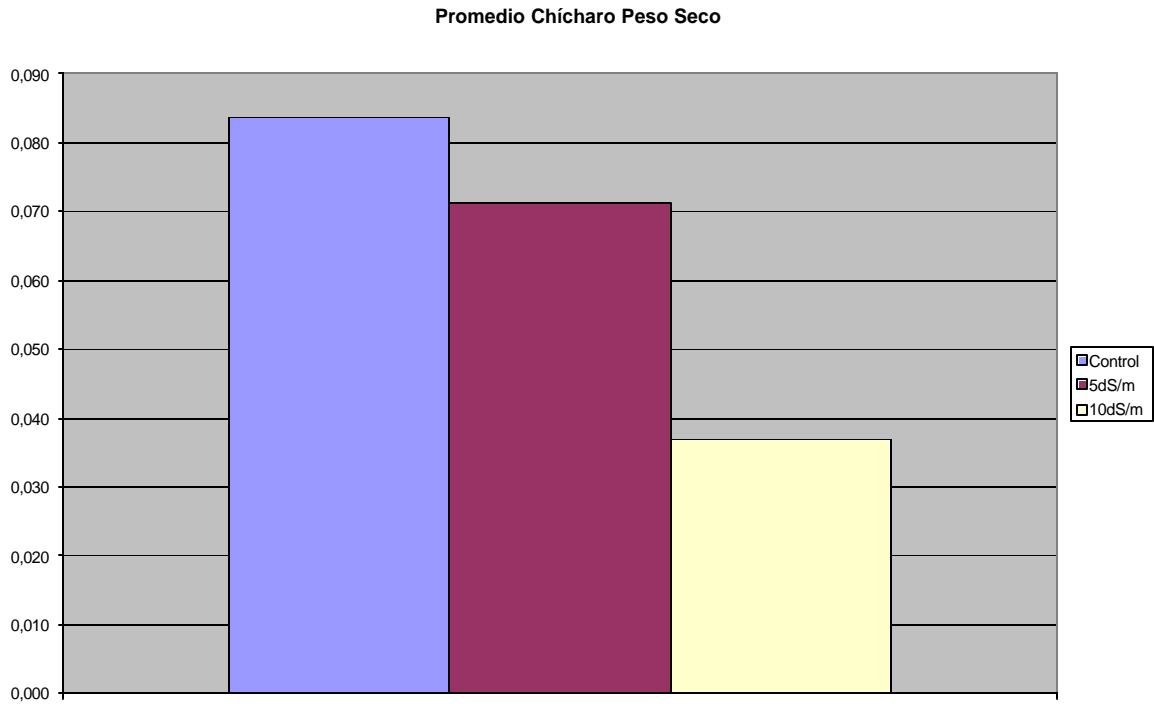


Fig.11 Promedios de peso seco de plantas de chícharo.

De acuerdo al análisis de peso seco se observaron diferencias significativas entre el control y el tratamiento de 10 dS/m y entre los tratamientos, pero no hay diferencia entre el control y el tratamiento de salinidad media (5 dS/m). En la figura 11 se muestran los promedios del peso seco para el control fue de 84mg, el de 5 dS/m fue de 71mg y para el de 10 dS/m fue de 37mg.

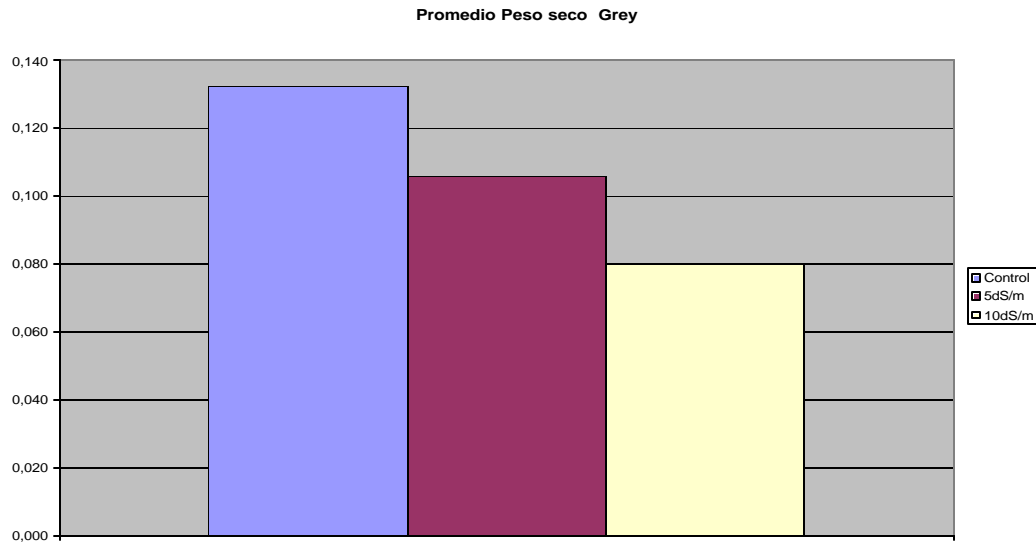


Fig.12 Promedios de peso seco de plantas de calabaza var.Grey.

En el caso de la calabaza variedad Grey, sólo presentaron diferencias significativas entre el control y el tratamiento de 10 dS/m. La figura muestra los valores promedio del peso seco de la calabaza variedad Grey. El control presentó un promedio de 132mg, para el tratamiento de 5 dS/m el promedio fue de 106mg, y el de 10 dS/m fue de 8mg.

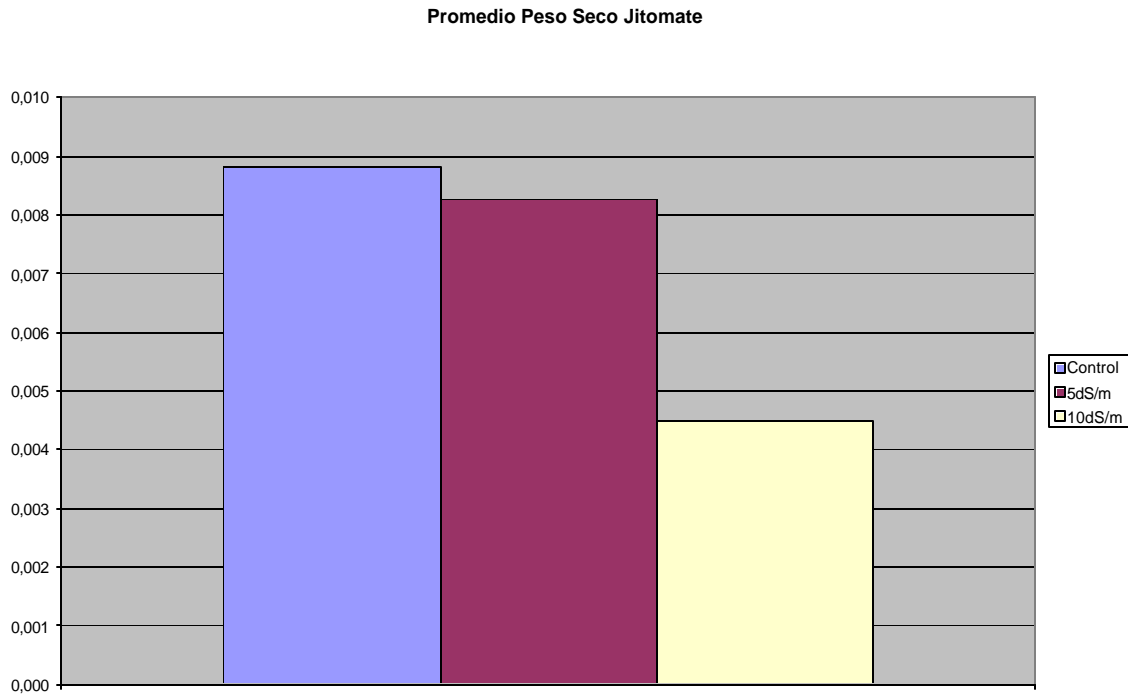


Fig.13 Promedios de peso seco de plantas de jitomate.

En el caso del jitomate hay diferencia significativa entre el control y el tratamiento de 10 dS/m, pero no entre el tratamiento de 5 dS/m y el control. La gráfica muestra los promedios de peso seco siendo para el control de 9mg, el de 5 dS/m el peso seco fue de 5mg y el de 10 dS/m fue de 5mg.

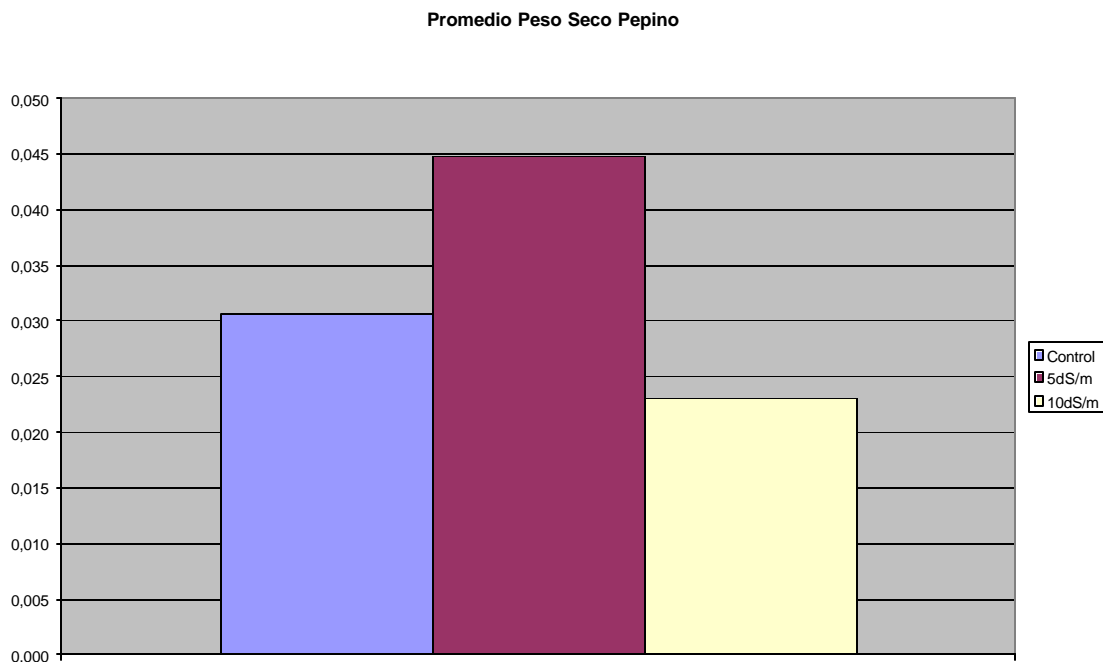


Fig.14 Promedios de peso seco de plantas de pepino.

La plántula de pepino obtuvo diferencias significativas solamente entre los tratamientos, pero no entre los tratamientos y el control. En la figura se muestran los promedios del peso seco siendo para el control de 31mg, el primer tratamiento tuvo 45mg de promedio, y el segundo presenta un promedio de 23mg.

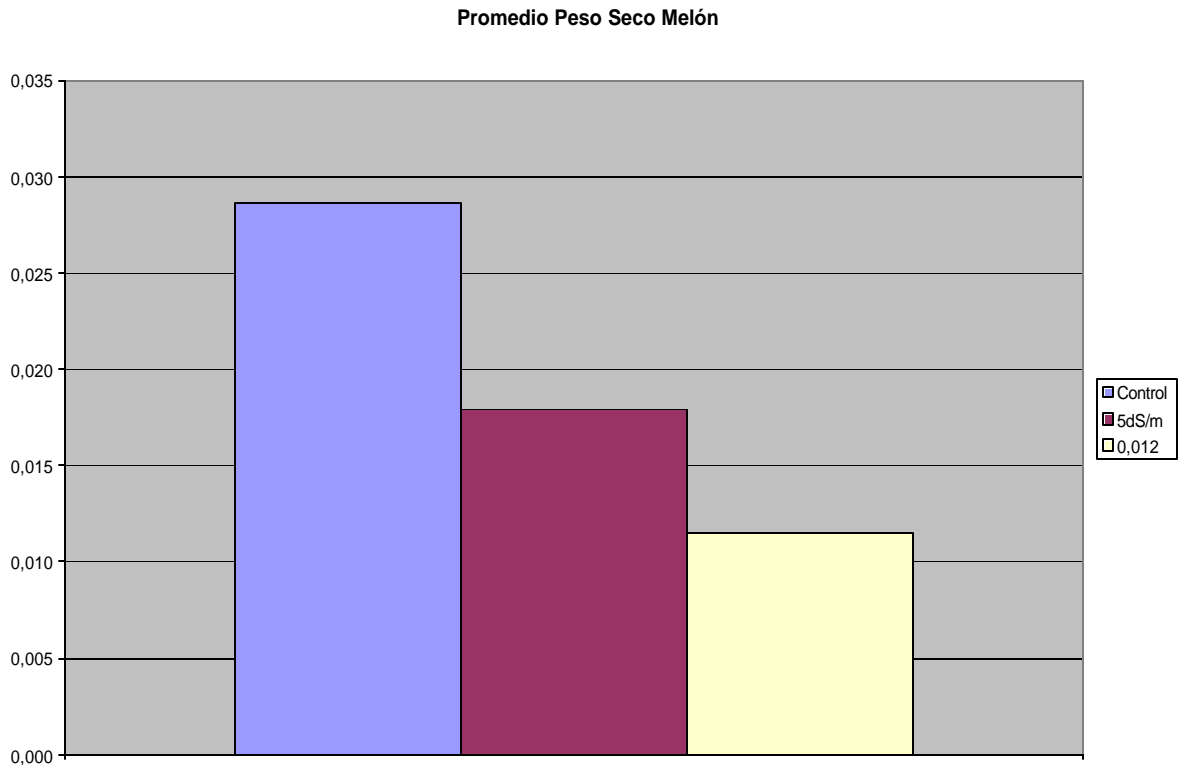


Fig.15 Promedios de peso seco de plantas de melón.

En el caso del melón se muestran sólo diferencias significativas entre el control y el tratamiento de 10 dS/m. En la grafica se observan los promedios del peso seco, el control tiene un promedio de 29mg, el tratamiento de 5 dS/m fue de 18mg y para el caso de 10 dS/m de 12mg.

7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran que el chícharo, jitomate y pepino pueden germinar tanto en salinidad media como en alta, observándose una reducción en la germinación en esta última salinidad, para el caso del chícharo de un 20%. Por otro lado, las dos variedades de calabaza resultaron ser muy sensibles a las dos salinidades, con una reducción en la germinación de alrededor del 60%. En el caso del melón, la germinación se vió afectada con la salinidad alta pero no a concentraciones menores de cloruro de sodio. El efecto de la salinidad sobre la germinación se debe a la disminución en la disponibilidad de agua necesaria para que se inicien los procesos de movilización de solutos necesarios para la germinación, ya que la concentración de sales eleva la presión osmótica del suelo limitando el movimiento del agua hacia los tejidos vegetales (7, 23).

En cuanto a peso seco, las cinco hortalizas se comportan de la misma manera; toleran salinidad media pero no salinidad alta, exceptuando al pepino, que tolera las dos salinidades. Según Ruiz et al. (1997) esta última especie puede crecer en suelos salinos, ya que se tienen reportes que en Chile se cultiva en este tipo de suelos obteniendo un resultado satisfactorio de la planta (19).

Ruiz et al. (1997) observó que las plantas de pepino, jitomate y melón, cuando crecen en suelos salinos, presentan beneficios en su calidad y sabor debido a que incrementan su succulencia así como el contenido de azúcares. Tal vez esto sea el resultado de los mecanismos que tienen estas plantas para contrarrestar el efecto tóxico de la salinidad,

como puede ser el incremento de solutos compatibles o el incremento de agua para diluir los iones (19).

Al analizar el parámetro de altura del tallo se observan resultados similares a los obtenidos con el peso seco, para el caso de jitomate y melón, es decir ambos toleran salinidad media pero no salinidad alta. Sin embargo la salinidad sí afecta la germinación de las semillas de melón con lo cual se comprueba lo expresado por Bayuelo-Jiménez (2002) quien menciona que la salinidad puede afectar de manera diferente a las plantas, dependiendo de su estado fenológico y de la especie (18).

En el chícharo se observa que el tratamiento de 10dS/m afecta el crecimiento de la plántula tanto en la longitud del tallo como en el peso seco. Sin embargo el tratamiento de salinidad media muestra que la altura de las plantas fue mayor que el control mientras que el peso seco estuvo muy por debajo de los tratamientos control. Esto puede deberse a las condiciones en que crecieron estas plantas en el laboratorio, ya que no recibieron suficiente luz para tener un crecimiento uniforme, por lo que las plantas etiolaron, es decir, las células se alargaron sin incremento considerable de materia (24).

Resultado semejantes se observaron en la calabaza, ya que se tiene una mayor altura del tallo en el tratamiento con salinidad alta y menor en el de salinidad media. Kotuby (1997) nos demuestra que la calabaza es una hortaliza sensible a la salinidad (21).

La ausencia de germinación en las semillas de chile se podría atribuir a que la testa de la semilla era un poco dura y por lo cual requería de una escarificación para su imbibición, ya que no germinó ni en el control.

Otro factor que hay que considerar para establecer la tolerancia a la salinidad de estas especies, es el sustrato sobre el cual crecieron. En este experimento se usó suelo con un contenido de materia orgánica alto y con una textura franco arenoso. Esto indica que el suelo cuenta con un contenido de humus y arcilla (coloides del suelo) suficiente para retener menor el agua y poder intercambiar cationes, entre ellos los iones sodio, por lo que algunos de ellos pueden quedar retenidos y no estar presentes en la solución del suelo para que puedan ser tomados inmediatamente por las plantas, disminuyendo de esta manera el efecto de la salinidad (8).

8. CONCLUSIONES

1. Todas las semillas excepto *Capsicum annuum* (Chile Var. Poblano del País), germinaron en el tratamiento medianamente salino (5 dS/m).
2. Se observó que las semillas de *Curcubita pepo* (Calabaza Var. Grey Zucchini ItSCO), *Curcubita pepo* (Calabaza Var. Redonda Westar), *Cucumis melo* (Melón Var. Topmark ItSCO) fueron las más susceptibles al tratamiento altamente salino para su germinación, sin embargo el crecimiento en estado de plántula soportó un ambiente medianamente salino.
3. El *Solanum lycopersicon* (Tomate Var. Río Grande ItSCO) y *Cucumis sativus* (Pepino Var. Poinsett 76 ItSCO) pueden germinar y no verse afectados en su crecimiento en suelos con salinidad media, por lo cual se pueden considerar candidatos a sembrarse en suelos con estas características.
4. La especie más tolerante a la salinidad en cuanto a la germinación y su desarrollo en estado de plántula es el *Cucumis sativus* (Pepino Var. Poinsett 76 ItSCO), ya que tuvo el 80% de su germinación en el tratamiento de 10dS/m y no presentó diferencias significativas en la altura y peso seco entre el control y los tratamientos. Por lo tanto el pepino puede ser un candidato a sembrarse en suelos con las características que se presentan en el trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Universidad de Extremadura [en línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004]. Disponible en Internet: <www.unex.es/edafo/ECAL5PQSalinidad.htm>
2. Wild, Alan. Condiciones Rusell's Soil Conditions & Plant Growth. Longman Scientific & Technical, UK, 1988, p.923-944.
3. Azcón-Bieto, Joaquín; Talón, Manuel. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw-Hill Interamericana, España, 2000, p.17-22, 25-27, 57-62, 83-86, 95, 96, 114, 123-126.
4. Senn Edmond, Halfacre Andrews. Fundamentals of Horticulture, McGraw-Hill, U.S.A, 1975, p. 23-50.
5. Brandy C. Nyle, The Nature and Properties of Soils, MACMILLAN, U.S.A, 1990, p.242-250.
6. Black C.A, Relaciones Suelo planta, Hemisferio Sur, Buenos Aires, 1975, p.391-441.
7. Porta, J.; López-Acevedo M., Roquero C. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente, Mundi-Prensa, 1993, p.645-716.
8. Taiz Lincoln; Zeiger Eduardo. Plant Physiology. Sinaur Associates, Inc., Publishers, U.S.A, 1998, p.61-70; 103-120, 125-150.
9. Kenneth, Tanji. Agricultural salinity assessment and management. American Society of Civil Engineers. U.S.A., 1990, p.113-120, 272, 277, 278, 287-291.
10. M.Devlin Robert. Fisiología Vegetal. Ediciones Omega S.A., Barcelona, 1982, p.280-293.
11. Insitut National de la Recherche de la agronomique [en línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004]. Disponible en Internet: <<http://www.inra.fr/presse/COMMUNIQUES/comm81.htm>>

12. Miller, Raymond; Gardiner, Duane T. Soils in our environmental. Prentice Hall, U.S.A, 2001, p.259-280.
13. [En línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004].Disponible en Internet: <http://www.eurosur.org/medio_ambiente/not5.htm#50>
14. Los humedales de las zonas áridas del mundo. [En línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004].Disponible en Internet: <http://www.ramsar.org/about_arid_s.htm>
15. Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y El Caribe. [En línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004].Disponible en Internet: <<http://www.cazalac.org/zonas.htm#6>>
16. [En línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004].Disponible en Internet: <<http://www.cibnor.mx/cgi/eproy.cgi?PID=BIVE07&ANNO=2002>>
17. Dr. Alejandro Rodolfo Malpartida, La ciencia de los suelos. [En línea]. [Citado el 12 de diciembre del 2004].Disponible en Internet:<<http://www.ambiente-ecologico.com/revist37/AlejandroMalpartida037.htm>>
18. Bayuelo-Jimenez Jannette S.; Debouck Daniel G ; Lynch Jonathan P.Salinity Tolerance in *Phaseolus* Species during Early Vegetative Growth. Crop Science 42(6): 2184-2192.
19. Ruiz Juan José; Nuez Fernando. 1997. The Pepino (*Solanum muricatum* Ait.): An Alternative Crop for Areas Affected by Moderate Salinity.HortScience 32(4):649-652
20. Bárcenas-Abogado Patricia; Tijerina-Chávez Leonardo; Martínez-Garza Ángel; Becerril-Román Enrique; Larqué-Saavedra Alfonso; Colinas de León Ma.Teresa (2002). Respuesta de Tres Materiales de Género *Hylocereus* A la Salinidad Sulfático-Clorhídrica. Terra 20(2):123-127.
21. Kotuby-Amacher; Koneig Rich; Kitchen Boyd. (1997). Salinity and Plant Tolerance.

22. Sairam R.K; Tyagi Aruna. (2004). Physiology and molecular biology of salinity stress tolerante in plants. *Current Science* 86(3):407-421.
23. Amor F.M; Martínez V; Cerdá A (1999). Salinity Duration and Concentration Affect Fruit Yield, and Quality, and Growth and Mineral Composition Melon Plants Grown in Perlite. *HortScience* 34 (7)1231-1236.
24. John Bischoff (1999). Salt/ Salinity Tolerante of Common Horticultural Crops in South Dakota. CES

10. AÉNDICES

A. TABLA DE CORRECCIÓN

TABLA DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA

TEMP °C		CORRECCIÓN		TEMP °C		CORRECCIÓN
15.0	-	1.62		21.5	+	0.18
15.5	-	1.44		22.0	+	0.90
16.0	-	1.26		22.5	+	1.08
16.5	-	1.08		23.0	+	1.26
17.0	-	0.90		23.5	+	1.44
17.5	-	0.72		24.0	+	1.62
18.0	-	0.54		24.5	+	1.80
18.5	-	0.36		25.0	+	1.98
19.0	-	0.18		25.5	+	2.15
19.5	-	0.00		26.0	+	2.34
20.0	+	0.18		26.5	+	2.52
20.5	+	0.36		27.0	+	2.70
21.0	+	0.54		27.5	+	2.858

B. DATOS DE SEMILLAS GERMINADAS

B.1 Calabaza

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	6	1	1
20/03/2004	17	9	6
21/03/2004	17	11	8
22/03/2004	17	11	8
23/03/2004	17	11	8
24/03/2004	17	13	8
25/03/2004	17	13	8
26/03/2004	17	13	8
29/03/2004	17	13	8
01/04/2004	17	13	8
02/04/2004	17	13	9
04/04/2004	17	13	9
06/04/2004	17	13	9

B.2 Chícharo

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	6	1	1
20/03/2004	6	9	6
21/03/2004	6	11	8

22/03/2004	17	11	8
23/03/2004	17	11	8
24/03/2004	17	11	8
25/03/2004	18	12	10
26/03/2004	20	12	14
29/03/2004	20	19	16
01/04/2004	20	19	16
02/04/2004	20	19	16
04/04/2004	20	19	16
06/04/2004	20	19	16

B.3 Jitomate

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	0	0	0
20/03/2004	0	0	0
21/03/2004	0	0	0
22/03/2004	0	0	0
23/03/2004	0	0	0
24/03/2004	0	0	0
25/03/2004	8	1	0
26/03/2004	10	1	0
29/03/2004	12	13	0
01/04/2004	13	17	4
02/04/2004	13	18	8
04/04/2004	13	18	8
06/04/2004	13	18	10

B.4 Pepino

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	0	0	0
20/03/2004	0	0	0
21/03/2004	0	0	0
22/03/2004	0	0	0
23/03/2004	0	0	0
24/03/2004	6	10	5
25/03/2004	13	11	5
26/03/2004	13	17	5
29/03/2004	15	17	16
01/04/2004	19	17	16
02/04/2004	19	17	16
04/04/2004	19	17	16
06/04/2004	19	17	16

B.5 Melón

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	0	0	0
20/03/2004	0	0	0
21/03/2004	0	0	0
22/03/2004	0	0	0

23/03/2004	0	0	0
24/03/2004	0	0	0
25/03/2004	0	2	0
26/03/2004	7	9	0
29/03/2004	13	9	0
01/04/2004	13	9	0
02/04/2004	15	13	1
04/04/2004	15	13	4
06/04/2004	15	13	4

B.6 Calabaza Var. Grey

Fecha	Control	5dS/m	10dS/m
08/03/2004	0	0	0
11/03/2004	0	0	0
13/03/2004	0	0	0
15/03/2004	0	0	0
17/03/2004	0	0	0
19/03/2004	0	2	3
20/03/2004	10	5	6
21/03/2004	14	6	7
22/03/2004	19	6	7
23/03/2004	19	6	7
24/03/2004	19	6	7
25/03/2004	19	6	7
26/03/2004	19	6	7
29/03/2004	19	6	7
01/04/2004	19	6	7

C. TABLA DE LAS ALTURAS DEL TALLO, SUS PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR

C.1CHÍCHARO

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	13,0
2	13,1
3	10,5
4	13,4
5	15,6
6	12,0
7	9,5
8	14,6
9	13,0
10	8,7
11	12,0
12	7,5
13	11,7
14	9,9
15	8,7
16	9,4
17	10,1
18	13,0
18	9,7
Promedio	11,338
Desv. estándar	2,2152

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	2,0
2	2,8
3	9,0
4	7,0
5	10,0
6	10,9
7	12,8
8	8,5
9	8,4
10	8,0
11	9,6
12	11,0
13	8,0
14	9,1
15	7,5
16	6,9
Promedio	8,219
Desv. estándar	2,7612

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	1,3
2	8,5
3	1,3
4	2,5
5	9,0
6	4,7
7	3,0
8	3,7
9	5,6
10	7,2
Promedio	4,680
Desv. estándar	2,8252

C.2 Calabaza

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	12
2	7,8
3	9,6
4	2
5	8,8
6	6
7	8,8
8	11
9	12
10	4,2
Promedio	8,220
Desv. estándar	3,314

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	12,3
2	16
3	12,8
4	10,4
5	12
6	10,4
7	10,9
8	8
9	7,9
10	11,2
Promedio	11,190
Desv. estándar	2,356

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	11,4
2	4,9
3	8,6
4	7,4
5	7,1
6	0
7	8,1
8	10,5
9	7,9
Promedio	7,322
Desv. estándar	3,332

C.3 CALABAZA Var. GREY

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	6,5
2	6,4
3	4,7
4	7
5	5
6	5,5
7	6
8	7
9	6
10	7,3
11	5
12	6
13	5
14	4
15	5
16	4,9
Promedio	5,706
Desv. estándar	0,962

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	13,4
2	0
3	16,2
4	11
5	9,2
6	13
7	14,3
Promedio	11,014
Desv. estándar	5,353

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	8,7
2	13,6
3	14,4
4	2,3
5	5,8
6	15,5
7	14,4
8	13,2
Promedio	10,988
Desv. estándar	4,825

C.4 JITOMATE

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	4
2	4,1
3	5
4	2,6
5	5,5
6	5,4
7	5,3
8	4,9
9	4,7
10	4,9
11	5,4
Promedio	4,709
Desv. estándar	0,861

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	6
2	4,9
3	4,2
4	6,8
5	7,2
6	3
7	4,2
8	4,5
9	5,7
10	5,4
11	3,9
12	5,4
13	2
14	4,6
15	6,9
16	5,4
17	4,6
18	5,6
Promedio	5,017
Desv. estándar	1,330

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	4,2
2	3,3
3	4,8
4	3,2
5	3
6	4,4
7	3,2
8	3,4
9	5,5
10	2,5
11	1,6
12	1,6
13	2
Promedio	3,285
Desv. estándar	1,202

C. 5 PEPINO

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	7,7
2	6,8
3	8,8
4	8
5	4
6	7,3
7	4,9
8	9,5
9	9,2
10	5,1
11	1,9
12	1,2
13	8,7
14	8
15	7,4
16	9,2
Promedio	6,731
Desv. estándar	2,587

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	7,2
2	3,5
3	8,7
4	8
5	1,6
6	4,7
7	6,3
8	3,7
9	6,6
10	7,5
11	5,7
12	5,2
Promedio	5,725
Desv. estándar	2,086

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	6
2	3
3	3,6
4	5,5
5	6,7
6	1,5
7	2,9
8	2,6
9	0,8
Promedio	3,622
Desv. estándar	2,033

C. 6 MELÓN

Control	
Plántulas	Tallo cm.
1	3,6
2	4
3	1,7
4	2,7
5	2
6	0,7
7	1
8	3
9	2
10	2
11	1,2
12	2,5
13	2,7
14	2,9
15	2,7
16	3,1
17	2,4
Promedio	2,365
Desv. estándar	0,888

5dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	2
2	3,1
3	3,9
4	3
5	3
6	4,7
7	4
8	3
9	2,5
10	2,6
11	1,7
12	1,2
13	2
14	1
Promedio	2,693
Desv. estándar	1,064

10dS/m	
Plántulas	Tallo cm.
1	0,7
2	1
3	1,8
4	0,9
5	1
6	1,8
7	1,4
8	1,5
9	2
10	2
11	2
Promedio	1,464
Desv. estándar	0,492

D. TABLA DE DATOS DE PESO SECO, SUS PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR

D.1CHÍCHARO

Control	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,110
2	0,080
3	0,060
4	0,110
5	0,070
6	0,140
7	0,090
8	0,100
9	0,080
10	0,060
11	0,080
12	0,060
13	0,100
14	0,070
15	0,080
16	0,070
17	0,080
18	0,060
18	0,090
Promedio	0,084
Desv. estándar	0,0211

5dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,010
2	0,020
3	0,090
4	0,050
5	0,090
6	0,100
7	0,120
8	0,050
9	0,100
10	0,050
11	0,070
12	0,120
13	0,060
14	0,090
15	0,050
16	0,070
Promedio	0,071
Desv. estándar	0,0324

10dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,020
2	0,070
3	0,009
4	0,020
5	0,070
6	0,030
7	0,010
8	0,040
9	0,050
10	0,050
Promedio	0,037
Desv. estándar	0,0228

D.2 CALABAZA

Control	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,140
2	0,140
3	0,110
4	0,030
5	0,080
6	0,100
7	0,160
8	0,110
9	0,110
10	0,100
Promedio	0,108
Desv. estándar	0,036

5dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,110
2	0,150
3	0,110
4	0,130
5	0,060
6	0,060
7	0,110
8	0,040
9	0,070
10	0,120
Promedio	0,096
Desv. estándar	0,036

10dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,160
2	0,040
3	0,070
4	0,100
5	0,070
6	0,070
7	0,110
8	0,080
9	0,110
Promedio	0,090
Desv. estándar	0,035

D. 3 CALABAZA Var. GREY

Control	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,230
2	0,096
3	0,120
4	0,090
5	0,100
6	0,120
7	0,080
8	0,160
9	0,160
10	0,160
11	0,090
12	0,160
13	0,150
14	0,080
15	0,160
16	0,160
Promedio	0,132
Desv. estándar	0,042

5dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,140
2	0,090
3	0,100
4	0,100
5	0,130
6	0,040
7	0,140
Promedio	0,106
Desv. estándar	0,036

10dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,070
2	0,080
3	0,110
4	0,030
5	0,060
6	0,100
7	0,130
8	0,060
Promedio	0,080
Desv. estándar	0,032

D. 4 JITOMATE

Control	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,006
2	0,003
3	0,013
4	0,003
5	0,011
6	0,012
7	0,010
8	0,010
9	0,005
10	0,013
11	0,011
Promedio	0,009
Desv. estándar	0,004

5dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,009
2	0,010
3	0,010
4	0,015
5	0,009
6	0,002
7	0,006
8	0,008
9	0,009
10	0,014
11	0,002
12	0,008
13	0,001
14	0,010
15	0,007
16	0,004
17	0,012
18	0,013
Promedio	0,008
Desv. estándar	0,004

10dS/m	
Plantúlas	Peso seco gr.
1	0,006
2	0,005
3	0,008
4	0,005
5	0,005
6	0,009
7	0,004
8	0,006
9	0,006
10	0,002
11	0,002
12	0,000
13	0,002
Promedio	0,005
Desv. estándar	0,003

D.5 PEPINO

Control	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,030
2	0,028
3	0,030
4	0,038
5	0,025
6	0,029
7	0,030
8	0,035
9	0,038
10	0,024
11	0,018
12	0,010
13	0,055
14	0,034
15	0,029
16	0,039
Promedio	0,031
Desv. estándar	0,010

5dS/m	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,066
2	0,026
3	0,051
4	0,049
5	0,133
6	0,025
7	0,036
8	0,026
9	0,035
10	0,036
11	0,023
12	0,032
Promedio	0,045
Desv. estándar	0,031

10dS/m	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,029
2	0,016
3	0,022
4	0,031
5	0,031
6	0,024
7	0,010
8	0,027
9	0,018
Promedio	0,023
Desv. estándar	0,007

D.6 MELÓN

Control	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,059
2	0,076
3	0,016
4	0,032
5	0,018
6	0,007
7	0,006
8	0,028
9	0,015
10	0,020
11	0,010
12	0,019
13	0,019
14	0,034
15	0,038
16	0,064
17	0,026
Promedio	0,029
Desv. estándar	0,020

5dS/m	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,01
2	0,021
3	0,024
4	0,019
5	0,022
6	0,022
7	0,029
8	0,019
9	0,014
10	0,016
11	0,012
12	0,011
13	0,017
14	0,015
Promedio	0,018
Desv. estándar	0,005

10dS/m	
Plántulas	Peso seco gr.
1	0,007
2	0,015
3	0,011
4	0,004
5	0,008
6	0,009
7	0,014
8	0,015
9	0,013
10	0,017
11	0,014
Promedio	0,012
Desv. estándar	0,004

E. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) DE ALTURA DE CADA HORTALIZA Y PRUEBA DE TUKEY

E.1 CALABAZA

ANOVA Table for Altura cal

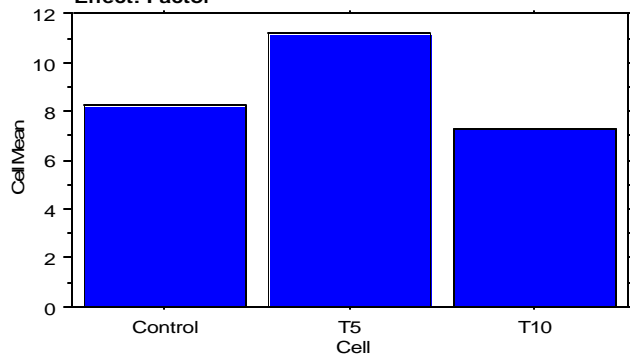
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Factor	2	79,345	39,672	4,341	,0236	8,682	,702
Residual	26	237,621	9,139				

Means Table for Altura cal

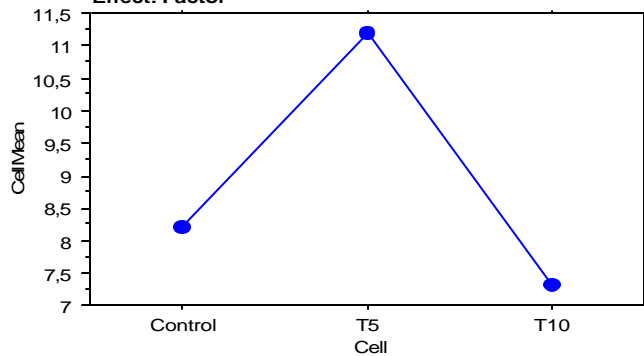
Effect: Factor

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	10	8,220	3,314	1,048
T5	10	11,190	2,356	,745
T10	9	7,322	3,332	1,111

Interaction Bar Plot for Altura cal
Effect: Factor



Interaction Line Plot for Altura cal
Effect: Factor



Tukey/Kramer for Altura cal

Effect: Factor

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Control, T5	-2,970	3,362
Control, T10	,898	3,454
T5, T10	3,868	3,454

S

E.2 CALABAZA Var. GREY

ANOVA Table for Altura Grey

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Tratamiento	2	216,961	108,481	8,709	,0011	17,417	,962
Residual	28	348,787	12,457				

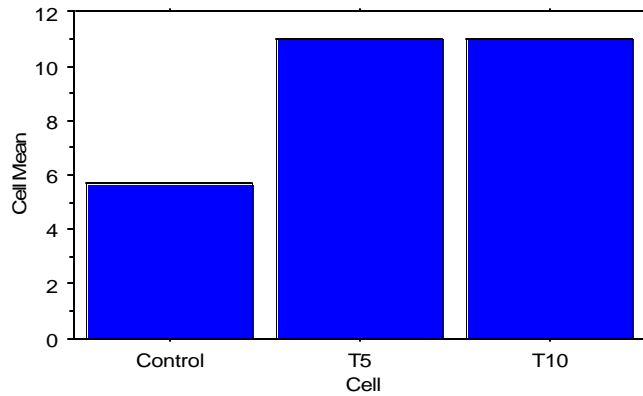
Means Table for Altura Grey

Effect: Tratamiento

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	16	5,706	,962	,240
T5	7	11,014	5,353	2,023
T10	8	10,988	4,825	1,706

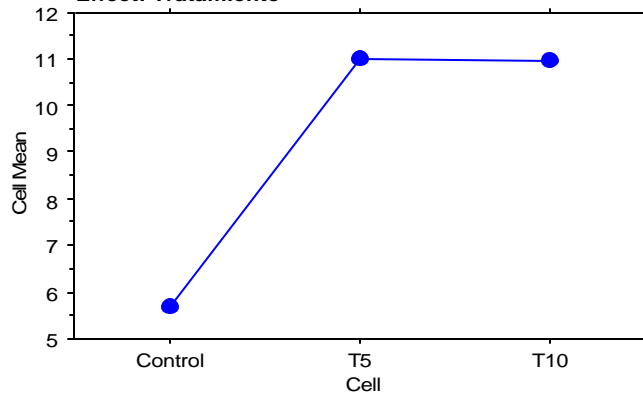
Interaction Bar Plot for Altura Grey

Effect: Tratamiento



Interaction Line Plot for Altura Grey

Effect: Tratamiento



Tukey/Kramer for Altura Grey

Effect: Tratamiento

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	-5,308	3,962	S
Control, T10	-5,281	3,786	S
T5, T10	,027	4,525	

E.3 JITOMATE

ANOVA Table for AlturaJito

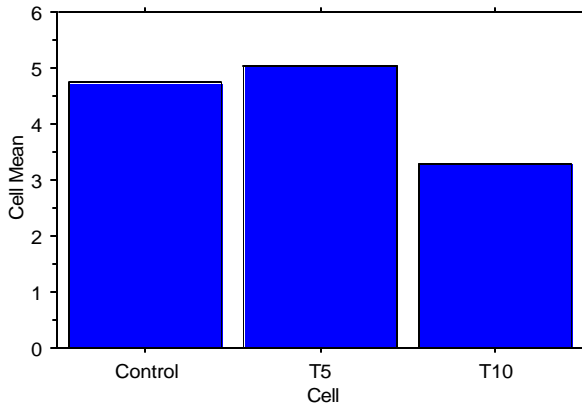
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
TratamientoJ	2	24,069	12,034	8,560	,0008	17,120	,965
Residual	39	54,831	1,406				

Means Table for AlturaJito

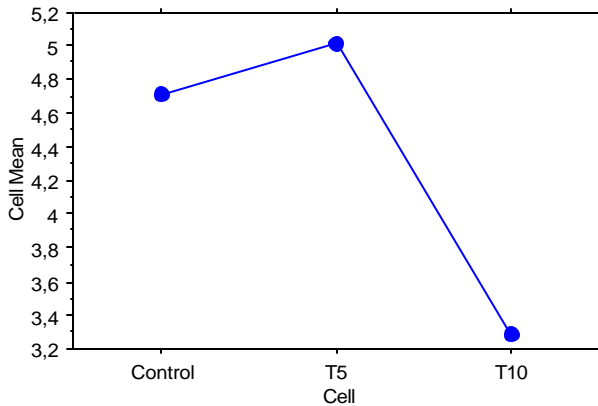
Effect: TratamientoJ

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	11	4,709	,861	,260
T5	18	5,017	1,330	,314
T10	13	3,285	1,202	,333

Interaction Bar Plot for AlturaJito
Effect: TratamientoJ



Interaction Line Plot for AlturaJito
Effect: TratamientoJ



Tukey/Kramer for AlturaJito

Effect: TratamientoJ

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	-,308	1,105	
Control, T10	1,424	1,183	S
T5, T10	1,732	1,051	S

E.4 PEPINO

ANOVA Table for AlturaPepino

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientopep	2	55,780	27,890	5,231	,0105	10,462	,804
Residual	34	181,272	5,332				

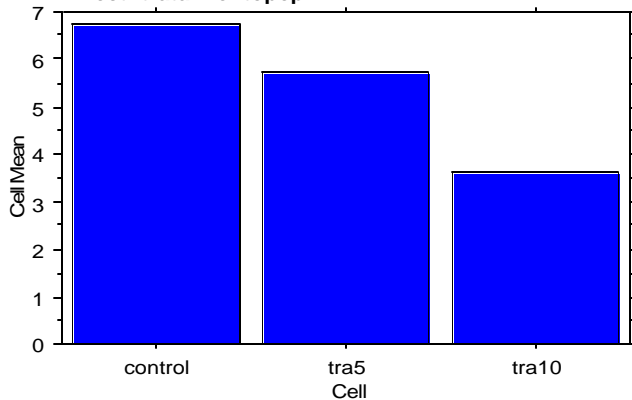
Means Table for AlturaPepino

Effect: tratamientopep

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
control	16	6,731	2,587	,647
tra5	12	5,725	2,086	,602
tra10	9	3,622	2,033	,678

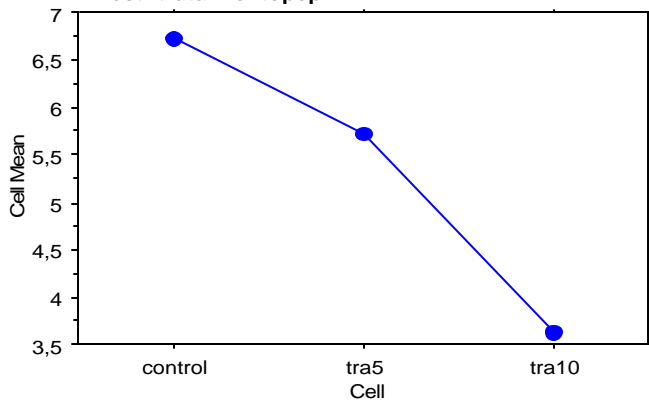
Interaction Bar Plot for AlturaPepino

Effect: tratamientopep



Interaction Line Plot for AlturaPepino

Effect: tratamientopep



Tukey/Kramer for AlturaPepino

Effect: tratamientopep

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
control, tra5	1,006	2,163	S
control, tra10	3,109	2,361	
tra5, tra10	2,103	2,498	

E.5 MELÓN

ANOVA Table for Alturamelon

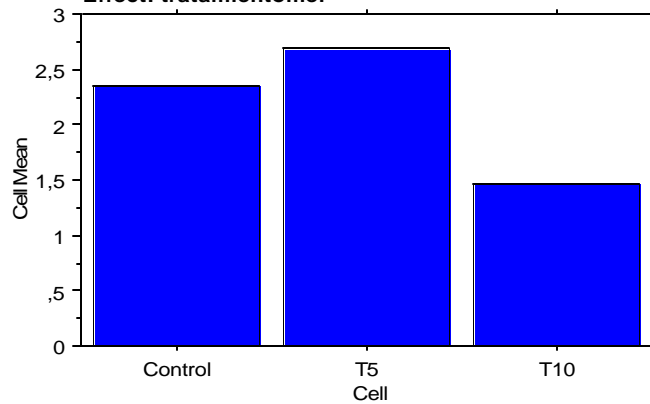
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientomel	2	9,765	4,883	6,396	,0040	12,792	,890
Residual	39	29,774	,763				

Means Table for Alturamelon

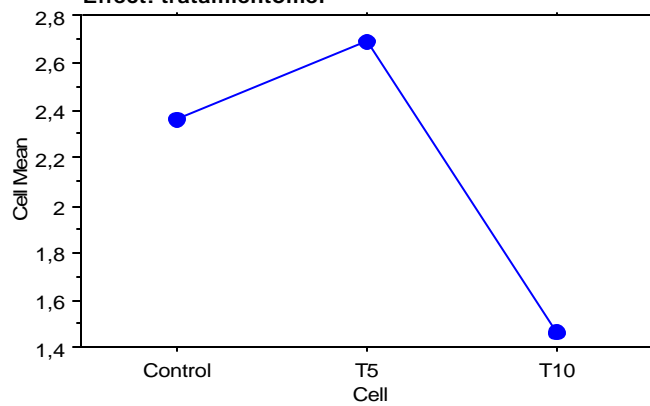
Effect: tratamientomel

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	17	2,365	,888	,215
T5	14	2,693	1,064	,284
T10	11	1,464	,492	,148

Interaction Bar Plot for Alturamelon
Effect: tratamientomel



Interaction Line Plot for Alturamelon
Effect: tratamientomel



Tukey/Kramer for Alturamelon

Effect: tratamientomel

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	-,328	,768	
Control, T10	,901	,824	S
T5, T10	1,229	,858	S

E.6 CHÍCHARO

ANOVA Table for Altura Chi

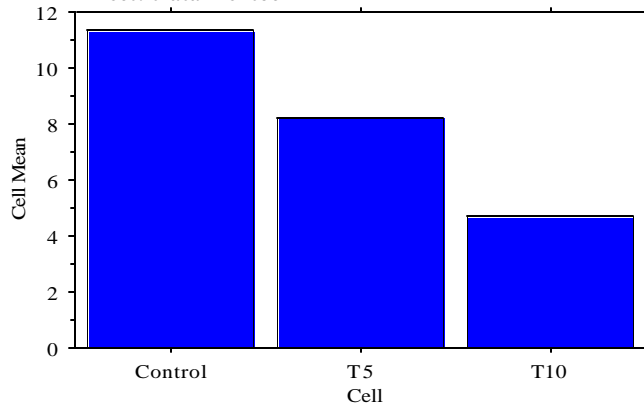
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientochi	2	297,308	148,654	22,751	<,0001	45,502	1,000
Residual	42	274,425	6,534				

Means Table for Altura Chi

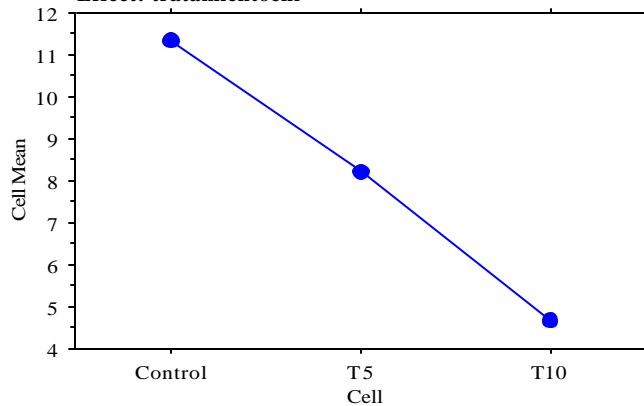
Effect: tratamientochi

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	19	11,337	2,214	,508
T5	16	8,219	2,761	,690
T10	10	4,680	2,825	,893

Interaction Bar Plot for Altura Chi
Effect: tratamientochi



Interaction Line Plot for Altura Chi
Effect: tratamientochi



Tukey/Kramer for Altura Chi

Effect: tratamientochi

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	3,118	2,107	S
Control, T10	6,657	2,426	S
T5, T10	3,539	2,503	S

F. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) DE PESO SECO Y PRUEBA DE TUKEY

F.1 CALABAZA

ANOVA Table for Pesoseco

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Factor	2	,002	,001	,738	,4883	1,476	,157
Residual	25	,033	,001				

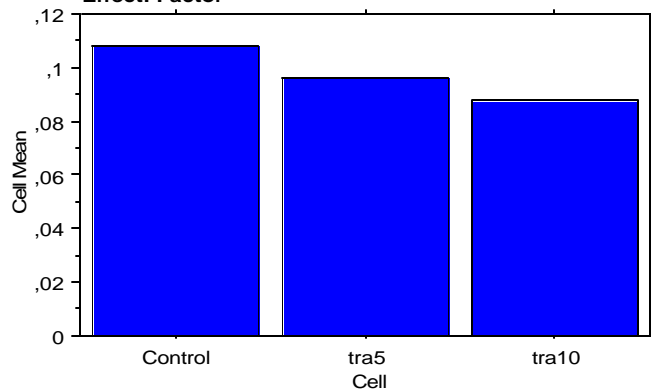
Means Table for Pesoseco

Effect: Factor

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	10	,108	,036	,011
tra5	10	,096	,036	,011
tra10	8	,087	,036	,013

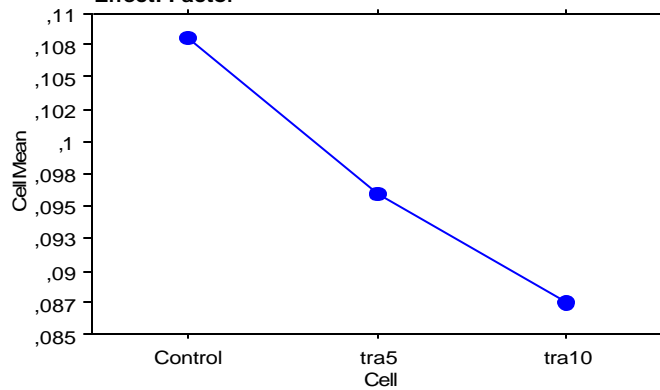
Interaction Bar Plot for Pesoseco

Effect: Factor



Interaction Line Plot for Pesoseco

Effect: Factor



Tukey/Kramer for Pesoseco

Effect: Factor

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
Control, tra5	,012	,040
Control, tra10	,021	,043
tra5, tra10	,009	,043

F.2 CALABAZA Var. GREY

ANOVA Table for PesosecoG

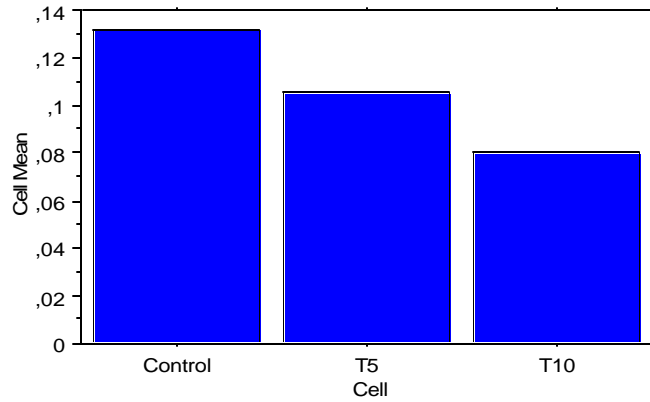
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Tratamiento	2	,015	,008	5,132	,0126	10,265	,786
Residual	28	,041	,001				

Means Table for PesosecoG

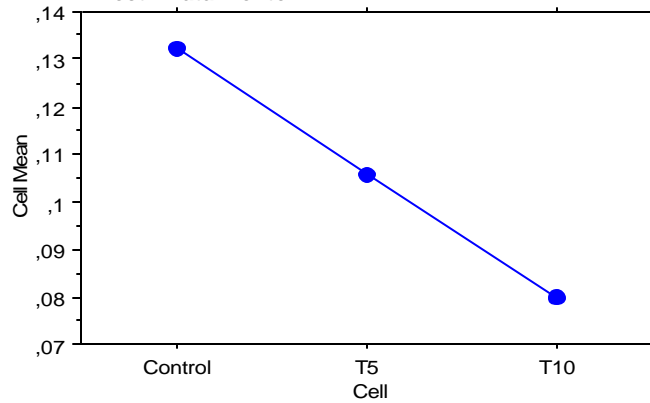
Effect: Tratamiento

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	16	,132	,042	,010
T5	7	,106	,036	,013
T10	8	,080	,032	,011

Interaction Bar Plot for PesosecoG
Effect: Tratamiento



Interaction Line Plot for PesosecoG
Effect: Tratamiento



Tukey/Kramer for PesosecoG

Effect: Tratamiento

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	,027	,043	
Control, T10	,052	,041	S
T5, T10	,026	,049	

F.3 JITOMATE

ANOVA Table for Pesosecojit

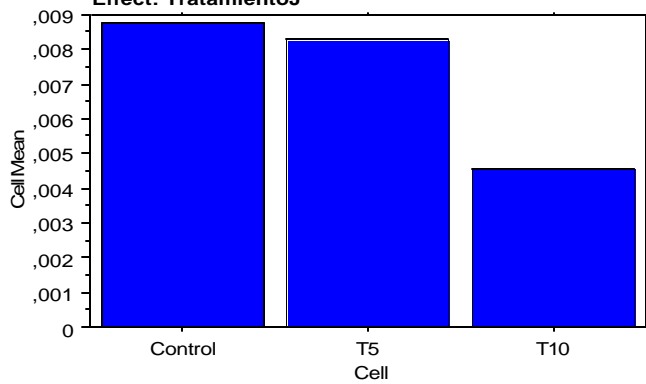
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
TratamientoJ	2	1,362E-4	6,812E-5	5,227	,0097	10,453	,809
Residual	39	,001	1,303E-5				

Means Table for Pesosecojit

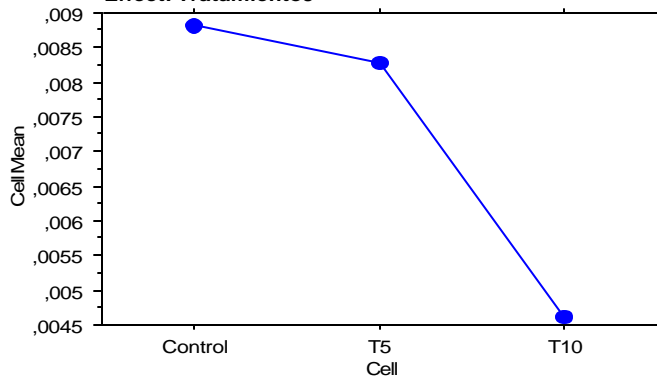
Effect: TratamientoJ

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	11	,009	,004	,001
T5	18	,008	,004	,001
T10	13	,005	,003	,001

Interaction Bar Plot for Pesosecojit
Effect: TratamientoJ



Interaction Line Plot for Pesosecojit
Effect: TratamientoJ



Tukey/Kramer for Pesosecojit

Effect: TratamientoJ

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	,001	,003	
Control, T10	,004	,004	S
T5, T10	,004	,003	S

F.4 PEPINO

ANOVA Table for Pesosecopep

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientopep	2	,003	,001	3,677	,0358	7,354	,633
Residual	34	,012	3,581E-4				

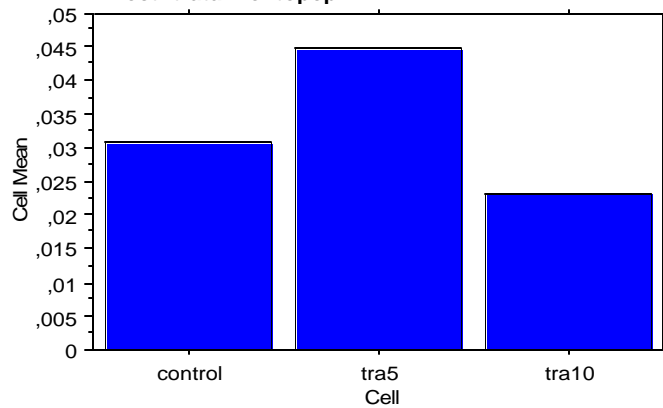
Means Table for Pesosecopep

Effect: tratamientopep

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
control	16	,031	,010	,002
tra5	12	,045	,031	,009
tra10	9	,023	,007	,002

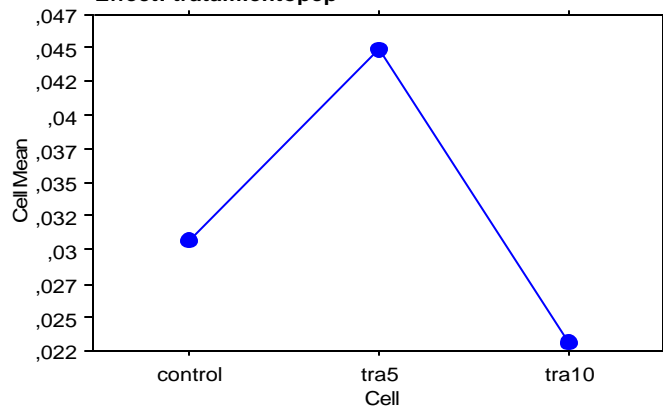
Interaction Bar Plot for Pesosecopep

Effect: tratamientopep



Interaction Line Plot for Pesosecopep

Effect: tratamientopep



Tukey/Kramer for Pesosecopep

Effect: tratamientopep

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.
control, tra5	-,014	,018
control, tra10	,008	,019
tra5, tra10	,022	,020

S

F.5 MELÓN

ANOVA Table for Pesosecomelon

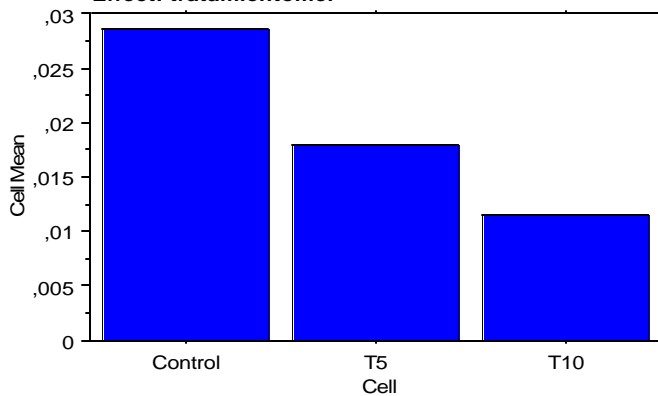
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientomel	2	,002	,001	5,741	,0065	11,482	,849
Residual	39	,007	1,831E-4				

Means Table for Pesosecomelon

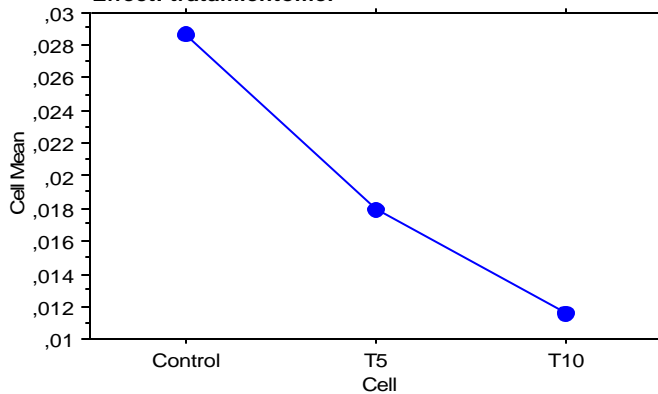
Effect: tratamientomel

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	17	,029	,020	,005
T5	14	,018	,005	,001
T10	11	,012	,004	,001

Interaction Bar Plot for Pesosecomelon
Effect: tratamientomel



Interaction Line Plot for Pesosecomelon
Effect: tratamientomel



Tukey/Kramer for Pesosecomelon

Effect: tratamientomel

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	,011	,012	
Control, T10	,017	,013	S
T5, T10	,006	,013	

F.6 CHÍCHARO

ANOVA Table for Pesoseco chi

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
tratamientochi	2	,014	,007	10,677	,0002	21,354	,991
Residual	42	,028	,001				

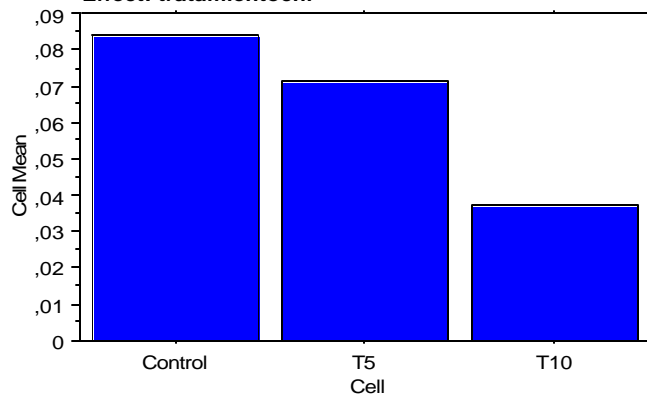
Means Table for Pesoseco chi

Effect: tratamientochi

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Err.
Control	19	,084	,021	,005
T5	16	,071	,032	,008
T10	10	,037	,023	,007

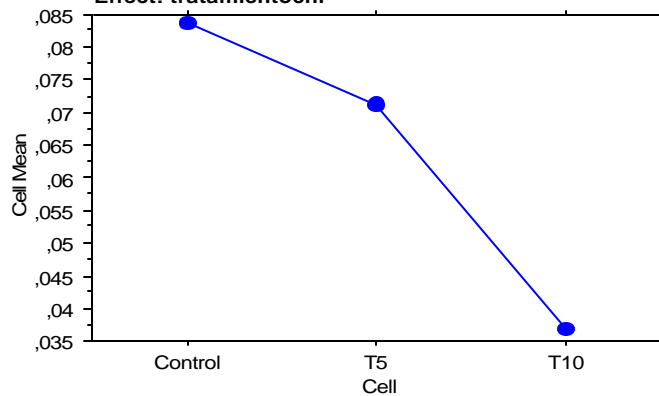
Interaction Bar Plot for Pesoseco chi

Effect: tratamientochi



Interaction Line Plot for Pesoseco chi

Effect: tratamientochi



Tukey/Kramer for Pesoseco chi

Effect: tratamientochi

Significance Level: 5 %

	Mean Diff.	Crit. Diff.	
Control, T5	,012	,021	
Control, T10	,047	,025	S
T5, T10	,034	,026	S

G. FOTOGRAFÍAS DE LAS PLÁNTULAS

G.1 CHÍCHARO



G.2 CALABAZA



G.3 CALABAZA Var. GREY



G.4 JITOMATE



G.5 MELÓN



G.6 PEPINO

