

165

COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE PEPINO
(Cucumis sativus L.) EN CONDICIONES DE
INVERNADERO.

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Einer Infante Gil

//

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Enero de 1972.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	19
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	23
APENDICE.....	25

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro	1.	Clasificación de los frutos de acuerdo con sus características.....	11
Cuadro	2.	Prueba de Duncen (5%) con el rendimiento de los frutos de primera calidad.....	13
Cuadro	3.	Prueba de Duncen (5%) con el rendimiento de los frutos de tercera calidad.....	14
Cuadro	4.	Rendimiento por parcela experimental expresada en kilogramos.....	16
Cuadro	5.	Prueba de significación entre los totales de los rendimientos por su calidad.....	17
Cuadro	6.	Algunas características generales de las variedades tomadas durante el desarrollo del experimento.....	18
Cuadro	7.	Solución nutriente O'Leary (ppm) usadas durante el transcurso del presente trabajo.....	26
Gráfica	1.	Rendimiento total en Kg. por variedades....	27
Gráfica	2.	Rendimiento en Kg. por variedades en relación con la calidad del fruto.....	28

INTRODUCCION

Una de las principales necesidades de los pueblos es la alimentación, aún más para aquellos que están enclavados en áreas poco propicias para la producción agrícola como son las zonas desértico-costeras.

Debido a las condiciones imperantes en dichas áreas totalmente adversas para la producción agrícola, los precios de frutas y verduras llegan a ser prohibitivos ya que dichos productos tienen que ser transportados a esos centros de consumo de lugares distantes.

Las áreas desértico-costeras en su gran mayoría no han sido incorporadas a la producción agrícola debido principalmente a la falta de agua que reúna los requisitos para ser utilizada en agricultura. Con el propósito de resolver este problema se han venido desarrollando y perfeccionando nuevas técnicas tendientes a utilizar el agua de mar desalinizada para consumo humano y agrícola.

Con este fin, en el año de 1963 se instaló en Puerto Peñasco, Sonora, la unidad experimental Peñasco, utilizándose el agua producida en ella para consumo humano, pensándose después en su utilización para fines agrícolas, todo esto como parte de un programa integral para la producción de agua, energía y alimentos (10).

Dicha unidad experimental fue posible construirla gracias al patrocinio de la Oficina de Aguas Salinas del Departamento Interior de los Estados Unidos de América, la Univer

sidad de Arizona y la Universidad de Sonora.

El presente trabajo forma parte de una serie de proyectos a realizar que consiste en la producción de hortalizas en invernadero de ambiente controlado, en zonas desértico-costeras donde los métodos convencionales usados para la producción agrícola serían sumamente costosos.

LITERATURA REVISADA

El pepino es un cultivo muy antiguo, originario de la India donde se cultiva desde hace 4,000 años, pertenece a la familia Cucurbitaceae y su nombre científico es Cucumis sativus L. (2, 9).

El pepino es una planta anual que desarrolla bien en lugares de clima caliente y baja humedad relativa; se adapta a muchas clases de suelos, desde arenosos hasta moderadamente pesados, adaptándose mejor a suelos con buen drenaje y con un pH neutro o ligeramente alcalino, es muy sensible a los pH ácidos (19).

La temperatura óptima para la germinación y desarrollo es de 25-30°C (19, 21).

La distancia a que debe sembrarse depende del tipo de siembra y variedad que se adopte, pudiendo ser ésta de tipo arbustivo o "mata" que es de porte determinado, sembrándose éstas más juntas que las de guía. Las variedades más comúnmente usadas en el Noroeste de México son las de guía y la siembra en surco continuo con una separación entre plantas de 30-50 cms., colocando una espaldera a lo largo del surco para que la planta suba gradualmente, en esa forma los frutos no tocan el suelo, obteniéndose con ello muy buena calidad; esta práctica solo se recomienda cuando el mercado es de exportación y se obtienen buenos precios para el fruto (3).

En lo que respecta a la fertilización es difícil y aún impráctico recomendar una guía de fertilización, algunos in-

vestigadores están de acuerdo en que un fertilizante completo es deseable para el cultivo del pepino, sin embargo las cantidades que deben aplicarse difieren de lugar a lugar debiéndose hacer las recomendaciones de acuerdo a la experiencia que se tenga (19).

Los productores de pepino del sur de los Estados Unidos usan fertilizantes comerciales que contengan 4-5% de nitrógeno, 7-10% de ácido fosfórico y del 4-5% de potasio, las cantidades usadas varían de 1000-2000 Kg./Ha. de acuerdo con la fertilidad del suelo (18).

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (C.I.A.N.O.) recomienda 100 Kg. de nitrógeno por Ha. en una sola aplicación al momento de la siembra, no recomendando otro elemento (4).

La poda y el entrenamiento son factores muy importantes en la producción; en las variedades de guía que son las que se usan en invernadero el entrenamiento es a un solo tallo, Aanonsen (1) encontró que la poda (capado) de la yema terminal, cuando la planta tiene una altura de 2 a 2.5 Mts., es la más adecuada para una buena producción.

Las observaciones efectuadas por Stene (16) nos demuestra que la poda de las ramas laterales y de los frutos rudimentarios (deformes), en los primeros 50 cms. del tallo principal, retarda la primera recolección de 4-6 días; si se efectúa la poda de todos los frutos rudimentarios a todo lo largo del tallo, la producción total decrece pero la calidad aumenta considerablemente.

Wiebe (20) y Young (12) en sus estudios nos demuestran que la polinización en campo abierto y en invernadero es de vital importancia para obtener una buena producción y para lograr tal producción es necesario el uso de abejas, el número de colmenas que se requiere es variable pero se estima que una buena colmena cubre satisfactoriamente 500 M².

Existen algunas variedades Europeas, principalmente Holandesas, que desarrollan satisfactoriamente en invernadero sin polinización (partenocárpicas); entre estas variedades tenemos: Best-Seller, Princess, Greenspot y Rocket (*).

El ciclo de la siembra a la madurez en condiciones de campo es de 60-70 días (11).

El cultivo del pepino requiere cantidades considerables de humedad, en especial en la época de crecimiento hasta la madurez del fruto (10).

En el estado de New Jersey, EE.UU., el período crítico para la aplicación del riego está comprendido entre la floración y desarrollo del fruto (5).

El uso de invernaderos para la producción agrícola está adquiriendo gran importancia en muchas partes del mundo, especialmente en las regiones áridas ya que, una de sus principales ventajas es la óptima conservación del agua; se estima que con este sistema, una planta utiliza aproximadamente una décima parte de la cantidad total que consumiría en un cultivo normal (6).

(*) Información Personal del Ing. Fernando Curlango L., Técnico del C.I.C.T.U.S.

La producción comercial de hortalizas por medio de invernaderos de ambiente controlado es una industria cuyos primeros reportes indican que tuvo su origen en Inglaterra en el año de 1731, en los años de 1965-1966 existían en ese mismo país 1,600 Has. de invernaderos en producción, notándose un incremento año con año debido a su costeabilidad (2, 14).

En algunas otras partes del mundo, estas técnicas son más nuevas aún, como es el caso de Massachusetts, EE.UU., en donde la mayor parte de estas instalaciones fueron construídas en los años de 1900-1930 (12).

En estudios realizados en Ontario, Canadá, se llegó a la conclusión de que las mejores temperaturas para el desarrollo del pepino son de 27-30°C, las temperaturas nocturnas pueden disminuir 2-3°C, pero nunca descender demasiado; si se registran temperaturas bajas (10-15°C por largo tiempo), las plantas detienen su crecimiento, lo que trae como consecuencia la caída del fruto (20).

Jensen y Terán encontraron que en los invernaderos de Puerto Peñasco, Sonora, las condiciones de alta humedad relativa (80-100%) no propician el desarrollo de enfermedades fungosas, debido a que el volumen de aire dentro de los invernaderos, circula a través de una lluvia de agua cada 2 minutos, lográndose con ello un lavado del aire circulante (13).

Wiebe (20) establece que en los invernaderos de Ontario, Canadá, la humedad del aire debe mantenerse entre un 75-90%, para evitar el desarrollo de enfermedades.

Halling (8) y Statens (15), han llegado a la conclusión de que, las mejores producciones en invernadero, se obtienen cuando se tiene una población de 2 plantas por metro cuadrado.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la Unidad Experimental Puerto Peñasco, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (C.I.C.T.U.S.), situado en la costa Este del Golfo de California.

Este trabajo se efectuó en uno de los 4 invernaderos que en dicho centro experimental existen, los cuales son de plástico con 2 secciones cada uno, soportados únicamente por presión de aire, la cual se aumenta o disminuye dependiendo de la velocidad del aire exterior.

Cada invernadero tiene 2 túneles colocados en los extremos; uno sirve para la entrada del personal y para el paso del aire de una sección a otra, el del otro extremo está formado por una pequeña pile, la cual cubre una parte de las 2 secciones, en donde por un lado hay 2 abanicos que sirven para hacer circular el aire interior y por otro lado una columna empacada de asbesdek, por donde sale el aire impulsado por los abanicos, el cual contiene de 80-100% de humedad relativa, proviniendo ésta del agua de mar, la cual llega a los invernaderos por medio de tuberías de 10 cms. de diámetro, siendo su entrada regulada por una válvula cuando esto es necesario. Así la temperatura del invernadero puede controlarse en gran parte, regulando el flujo del agua de mar a través del empaque de asbesdek (10, 17).

Cada una de las secciones del invernadero tiene una lon-

gitud de 30 Mts. por 7.6 Mts. de ancho.

Las variedades de pepino con las cuales se efectuó el presente trabajo fueron: Best Seller, Rocket, Princess y Green Spot. *Europeo* *manejo* *Recomendante ♀*

El diseño experimental que se usó para la interpretación estadística fue de bloques al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones, cada parcela constituida por 4 plantas. La distancia entre plantas fue de 61 cm.; la plantación se hizo en doble surco con una distancia entre éstos de 92 cms. y entre surco de 30 cms., quedando la plantación alternada entre ambos.

La siembra se efectuó el 11 de Mayo de 1970 en cápsulas de "Peat-moss" prensado, teniendo como sustrato vermiculita; la germinación se presentó el 15 del mismo mes; se transplantó el 23 de Mayo de 1970.

El transplante se llevó a cabo con todo y recipiente de "Peat-moss", quitando solamente el fondo; previo al transplante, se llevó a cabo un lavado de sales, con 2-3 litros de agua en cada uno de los lugares en donde iba a establecerse una planta, con el fin de lixiviar las sales presentes, logrando un pH de 7.5.

La temperatura en el invernadero de germinación fue de 22-24°C durante la noche y 27°C durante el día; las temperaturas en el invernadero donde se desarrolló el cultivo fueron de 27-33°C. Las soluciones nutritivas utilizadas fueron preparadas en un laborstorio adjunto, de donde se tomaron diariamente para mezclarse en el agua de riego para su utilización.

Se utilizaron dos niveles de nutrientes en las soluciones nutritivas, los cuales se muestran en el Cuadro 7; la solución nutritiva A se usó desde el momento del trasplante hasta la floración y la solución nutritiva B desde la floración hasta el final del ciclo vegetativo. Por lo general, los riegos fueron con solución nutritiva, presentándose la necesidad de complementar los requerimientos de humedad con agua pura.

El sistema de riego que se utilizó para proporcionar las soluciones nutritivas y el agua pura fue por goteo.

Los riegos se dieron diariamente, variando éstos en su frecuencia y cantidad en relación a las temperaturas existentes, se aplicaron de 4 a 6 diarios.

La cantidad de solución nutritiva que se aplicó fue de 14,650 litros utilizándose en dicha cantidad 125.3 Lts. de solución nutritiva O'Leary fase macro-micro y 92.850 litros de solución nutritiva O'Leary fase nitrato de calcio; además el agua pura aplicada en los riegos suplementarios fue un total de 450 litros que sumados a la cantidad de solución nutritiva nos da una lámina de 0.48 Mts.

El sistema de poda consistió en dejar solamente 3 pepinos por guía en la parte inferior y dos pepinos por guía en la parte superior; cuando la planta alcanzó la altura deseada: 2.0 - 2.25 Mts., se efectuó el corte de la yema apical (capado) y se siguió efectuando la poda de las guías laterales.

Además cada semana se realizó la poda de las hojas que

habían completado su madurez o que por daño estaban secándose iniciando esta práctica días antes de efectuar el primer corte, todo ésto como práctica cultural para favorecer la aereación y evitar la incidencia de enfermedades.

Para el entrensamiento de la planta se utilizaron unos tubos en forma de arco de 2.0 Mts. de alto, separados a una distancia de 3.0 Mts. En la parte superior de dichos arcos se tendió un alambre en dirección a cada una de las hileras de las plantas y utilizando un hilo delgado se amarró la planta desde la base del tallo hasta el alambre, entrenando a ésta en dirección al hilo.

El día 28 de Junio se colocó un plástico previamente franjeado sobre el del invernadero, las franjas eran de color blanco, de 5 cms. de ancho y una separación de 5 cms., el propósito fue disminuir la radiación solar.

La cosecha se efectuó conforme el fruto fue madurando, clasificando éstos de acuerdo con las características del Cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de los frutos de acuerdo con sus características.

Calidad Características	Primera Calidad	Segunda Calidad	Tercera Calidad
Color	Uniforme	Moteado	Pálido
Forma	Normal	Deformaciones Leves	Deformaciones Fuertes
Sabor	Agradable	Intermedio	Amargo
Consistencia	Buena	Regular	Pobre

Una vez obtenida la producción de las variedades y clasificadas por calidades, se llevó a efecto la interpretación estadística efectuándose para ello la prueba de Duncan y la de los totales.

RESULTADOS

Se efectuó el análisis de varianza con la producción total de las variedades, no encontrándose diferencia significativa para el factor tratamientos, es decir se considera que no hay diferencia significativa entre las variedades en cuanto a producción.

La producción total se dividió en 3 partes tomando en cuenta la calidad de los frutos: Primera, segunda y tercera clase, efectuándose el análisis estadístico de cada una de las calidades por separado.

Del análisis estadístico de los frutos de primera calidad se obtuvo que sí había diferencia significativa entre los tratamientos, es decir las diferentes variedades tienen diferencias en la producción en lo que respecta a calidad por lo que se efectuó la prueba de Duncan para el factor tratamientos.

Cuadro 2. Prueba de Duncan 5% con el rendimiento de los frutos de primera calidad.

Variedad	Producción media			Nivel de Significación (5%)
Rocket	22.097			A
Best Seller	18.900			A B
Princess	16.991			B
Greenspot	14.169			B
P	2	3	4	
rP	3.20	3.34	3.41	
RP	4.86	5.08	5.18	

Al efectuar el análisis estadístico de los frutos de segunda calidad se observó que no había diferencia significativa para el factor tratamientos, es decir se considera que no hay diferencia significativa de producción entre las variedades para los frutos de segunda calidad.

Al efectuar el análisis de varianza para los frutos de tercera calidad se observó que para el factor tratamientos sí había diferencia significativa, motivo por el cual se efectuó la prueba de Duncan para el factor tratamientos.

Cuadro 3. Prueba de Duncan (5%) con el rendimiento de los frutos de tercera calidad.

Variedad	Producción media		Nivel de Significación (5%)
Greenspot	7.935		A
Princess	6.543		A
Best-Seller	5.528		A B
Rocket	2.446		B

P	2	3	4
rP	3.20	3.34	3.41
R _p	3.20	3.34	3.41

El análisis combinado de las tres calidades de fruto mostró que no existen diferencias en cuanto al rendimiento total por variedades, pero las diferencias mostradas en los análisis de varianza de las calidades por separado, hace pen

sar en la existencia de interacción entre la calidad y las distintas variedades; una manera de probar si esta interacción existe es pensar en el experimento como si hubiera sido realizado bajo el diseño conocido como parcelas subdivididas, en el cual las parcelas grandes serían las variedades y las parcelas chicas estarían representadas por las calidades; desde el punto de vista estadístico no existe ninguna objeción a este tipo de análisis, el cual por otra parte es ampliamente usado en la metodología estadística moderna, tendríamos entonces cuatro repeticiones con cuatro parcelas grandes por repetición y tres parcelas chicas por parcela grande, o sea un total de 48 parcelas con los resultados que siguen.

Cuadro 4. Rendimiento por parcela experimental expresado en kilogramos.

Parcela Grande-Variedades	Repeti- ciones	Parcela Chica (Calidades)			Total
		1a.	2a.	3a.	
ROCKET	1	24.875	3.300	3.225	31.400
	2	23.330	4.050	1.725	29.105
	3	22.120	9.760	3.860	35.740
	4	<u>18.065</u>	<u>7.575</u>	<u>9.785</u>	<u>26.615</u>
		<u>88.390</u>	<u>24.685</u>	<u>9.785</u>	<u>122.860</u>
PRINCESS	1	21.700	7.100	4.900	33.700
	2	16.060	6.075	6.950	29.085
	3	12.020	7.470	8.675	28.165
	4	<u>18.185</u>	<u>5.390</u>	<u>6.650</u>	<u>29.225</u>
		<u>67.965</u>	<u>26.035</u>	<u>26.175</u>	<u>120.175</u>
BEST-SELLER	1	23.525	4.300	4.030	31.855
	2	15.795	1.375	6.380	23.550
	3	19.355	5.460	6.975	31.790
	4	<u>16.925</u>	<u>9.980</u>	<u>4.728</u>	<u>31.633</u>
		<u>75.600</u>	<u>21.115</u>	<u>22.113</u>	<u>118.828</u>
GREENSPOT	1	13.055	6.075	9.555	28.685
	2	15.995	6.500	6.410	28.905
	3	16.675	6.100	5.275	28.050
	4	<u>10.950</u>	<u>9.100</u>	<u>10.500</u>	<u>30.550</u>
		<u>65.675</u>	<u>27.775</u>	<u>31.740</u>	<u>116.190</u>

Se efectuó el análisis de varianza encontrándose que no había diferencia significativa para el factor variedades, así como tampoco se encontró diferencia significativa para el factor interacción variedades x calidades del fruto, pero sí se encontró diferencia altamente significativa para el factor calidades del fruto, esto quiere decir que se puede considerar que sí hay diferencia en la producción tomando en cuenta la calidad, motivo por el cual se llevó a cabo una prueba de significación para el factor calidad.

Cuadro 5. Prueba de significación entre los totales de los rendimientos por su calidad.

Calidades	Producción total	0.05	0.01
Primera calidad	288.630	A	A
Segunda calidad	99.610	B	B
Tercera calidad	89.813	B	B

DMS = 10.938

DMAS = 15.730

Por las observaciones realizadas en este trabajo, en relación a la reproducción de estas variedades y con la información obtenida al respecto, se supone que estas variedades son partenocárpicas.

Cuadro 6. Algunas características generales de las variedades, tomadas durante el desarrollo del experimento.

C O N C E P T O	V A R I E D A D E S			
	Greenspot	Princess	Best-Seller	Rocket
Origen	Holanda	Holanda	Holanda	Holanda
Color de la espina	Blanca	Blanca	Blanca	Blanca
Longitud del fruto (cms.)	35	30	33	35
Diámetro del fruto (cms.)	4.0	4.6	5.0	5.2
Tipo de Reproducción	Parteno- cárpica	Parteno- cárpica	Parteno- cárpica	Parteno- cárpica
Color del fruto	Verde oscuro	Verde	Verde bri- llante	Verde
Días a la necencia	4	4	4	4
Días a la la. flor	33	33	33	33
Días al ler. corte	39	39	39	41
Días al último corte	88	88	88	88
Número de cortes	14	14	14	13

DISCUSION

El análisis de varianza de los tratamientos para la producción, muestra que no existen diferencias significativas en cuanto al rendimiento total, así como tampoco existen diferencias significativas para los frutos de primera y tercera calidad.

(La germinación de la semilla fue satisfactoria ya que en el invernadero la temperatura se mantuvo a un nivel de 24-27°C, estando de acuerdo con las observaciones efectuadas por Whitaker (19) y Work (21).)

La mejor población es la de 2 plantas/Mt². para obtener una mejor producción de fruto en invernadero (8, 15), coincidiendo con el número de plantas/Mt².) tenidas en este trabajo.

(Las prácticas de entrenamiento y poda se hicieron de acuerdo a las técnicas indicadas por Wiebe (20) y Young (12).)

(Se observó que durante el período de crecimiento de la planta hubo trastornos fisiológicos, debido a las fuertes radiaciones solares, lo cual ya había sido notado por Foley (7).)

(En lo que respecta a la aplicación de riegos, se observó que durante la época de la floración a la madurez del fruto, fue necesario aumentar la frecuencia de la aplicación del agua, coincidiendo con Whitaker (19) y las recomendaciones hechas para el Estado de New Jersey, EE.UU. (5).)

(Durante el desarrollo del cultivo se tuvo especial cuidado en la aparición o ausencia de enfermedades fungosas, de

bido a las altas temperaturas y humedad relativa existente, no presentando las plantas ninguna sintomatología de enfermedades, hecho que corrobora lo observado por Jensen y Terán (13) y quedando en desacuerdo con Wiebe (20).)

(Las observaciones efectuadas durante el período crítico de desarrollo del experimento no coinciden con el estado de desarrollo en condiciones normales para este cultivo (11).)

RESUMEN Y CONCLUSIONES

En algunas regiones del mundo se han venido desarrollando y perfeccionando técnicas tendientes a resolver los problemas alimenticios de ciertas zonas. Una de las formas como se está tratando de resolver estos problemas, es con el uso de invernaderos para la producción de hortalizas. Estas técnicas nos ofrecen la posibilidad de producir alimentos de origen vegetal en lugares poco propicios para la producción agrícola, como son las zonas desértico-costeras.

El experimento se realizó en la Unidad Experimental de Puerto Peñasco, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (C.I.C.T.U.S.).

La siembra fue el día 11 de Mayo de 1970 en cápsulas de "Peat-Moss", el trasplante se efectuó el día 23 de Mayo de 1970. Previo al trasplante se llevó a cabo un lavado de sales del sustrato definitivo.

Las variedades que se utilizaron para el desarrollo de este trabajo fueron: Rocket, Best-Seller, Princess y Green-spot. El diseño utilizado fue bloques al azar con 4 repeticiones y 4 tratamientos, con 4 plantas por parcela. La distribución de las plantas en el invernadero fue en la siguiente forma: separación entre plantas 61 cms.; distancia entre doble surco 92 cms.; entre surcos 30 cms., quedando las plantas en forma alternada.

Se utilizó como agua de riego la producida en la planta

desaladora de la misma unidad, siendo ésta mezclada en la mayor de las veces con solución nutritiva.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis estadísticos se llegó a los siguientes resultados:

1.-) Estadísticamente no existen diferencias significativas en cuanto al total de la producción en las 4 variedades.

2.-) Existen diferencias significativas entre las variededades en lo que respecta a calidad, encontrándose ésta en los frutos de primera y tercera calidad.

3.-) No hay diferencia significativa para el factor interacción calidades x variedades.

Con los resultados anteriormente citados se llega a las siguientes conclusiones:

a) A un nivel de significación de 5% y tomando en cuenta los frutos de primera calidad, la variedad Rocket es mejor que las variedades Princess y Greenspot, pero no se puede asegurar que sea mejor que Best-Seller.

(b) Se recomienda repetir este experimento con igualdad de condiciones ambientales, incluyendo variedades ya estudiadas con el fin de hacer comparaciones entre ellas.)

BIBLIOGRAFIA

- 1) AANONSEN, A. Pruning and topping of cucumbers. *Gartneryrket*. 54:199-201. 1964. (Original no consultado extractado de *Horticultural Abstracts*. 34(3):489. 1964).
- 2) BAILEY, L. H. The standard cyclopedia of horticulture. Vol. II. The McMillan Company. New York. p. 1395, 1397. 1958.
- 3) CASSERES, E. Producción de hortalizas. Editorial Herre-ro Hermanos. México, D.F. p. 241-242. 1971.
- 4) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. Semena del agricultor. S.A.G. I.N.I.A. C.I.A.N.O. Cd. Obregón, Son. Circular CIANO 55. p. 44. 1971.
- 5) COLLEGE OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. Vegetable production recomendation. Rutgers University. The State University of New Jersey. Leaflet 437-B. p. 6. 1971.
- 6) ENVIRONMENTAL RESEARCH LABORATORY. Power, water, food, experiments at Puerto Peñasco. The University of Arizona. Tucson, Ariz. Bulletin 1. p. 1. 1969.
- 7) FOLEY, R. F. A physiological disturbance caused by solar ultraviolet radiation that is affecting some vegetable crops in Idaho. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 83:721-727. 1963. (Original no consultado extractado de *Horticultural Abstracts* 34(3):489. 1964).
- 8) HALLIG, V. A. and M. G. AMSEN. Planting patterns and plant spacing for cucumbers in the glasshouse. *Tio-lsskr. Planteavl.* 74:169-176. 1970. (Original no consultado extracatado de *Horticultural Abstracts*. 41(2):478. 1971).
- 9) HILL, F. A. *Botánica económica*. E.O.S.A. Barcelona, España. p. 431. 1965.
- 10) HODGES, C. N. and C. D. HODGE. Power, water and food for desert coast and integrated system for providing them. Environmental Research Laboratory. University of Arizona. p. 1, 4, 5, 10. 1969.

- 11) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. Principales cultivos del Valle de Culiacán. Recomendaciones 1968. S.A.G. I.N.I.A. C.I.A.S. Texto parcial de la Circular C.I.A.S. 23.
- 12) JENSEN, M. H. Proceeding northeast greenhouse vegetable conference. Department of Environmental Sciences. University of Massachusetts. Waltham Field Station. p. 43, 75. 1966.
- 13) JENSEN, M. H. and M. A. TERAN. Used of controlled environment for vegetable production in desert regions of the world. University of Arizona - University of Sonora. p. 12. 1969.
- 14) LA AGRICULTURA EN LA GRAN BRETAÑA. Central Office of Information. Londres. p. 15. 1967.
- 15) STATENS, VAEKSTHUSFORSOG, VIRUM. Planting system and plant spacing for glasshouse cucumbers. Carter Tidence. 82:29-30. 1970. (Original no consultado extractado de Horticultural Abstracts 41(1):139. 1971).
- 16) STENE, J. Pruning of cucumbers. Gartneryrket. 54:348-349. 1964. (Original no consultado, extractado de Horticultural Abstracts. 34(3):489. 1964).
- 17) TERAN RIVERA, M. A. Uso de un sistema integral para la producción de cultivos agrícolas em zonas desérticas. Tesis. Universidad de Sonora. 1969.
- 18) WARE, G. W. and J. F. McCOLLUM. Raising vegetables. The Interstate Printers & Publishers, Inc. Danville, Illinois. p. 232. 1966.
- 19) WHITAKER, T. W. and G. N. DAVIS. Cucurbits, botany and utilization. Interscience Publishers, Inc. New York. p. 144-148, 162-170. 1962.
- 20) WIEBE, J. Greenhouse vegetable production in Ontario. Department of Agriculture and Food. Toronto, Canada. Publication 526. p. 23-27. 1967.
- 21) WORK, P. and J. CAREW. Vegetable production and marketing. John Wiley & Sons, Inc. New York. p. 143. 1955.

RIS T235

25

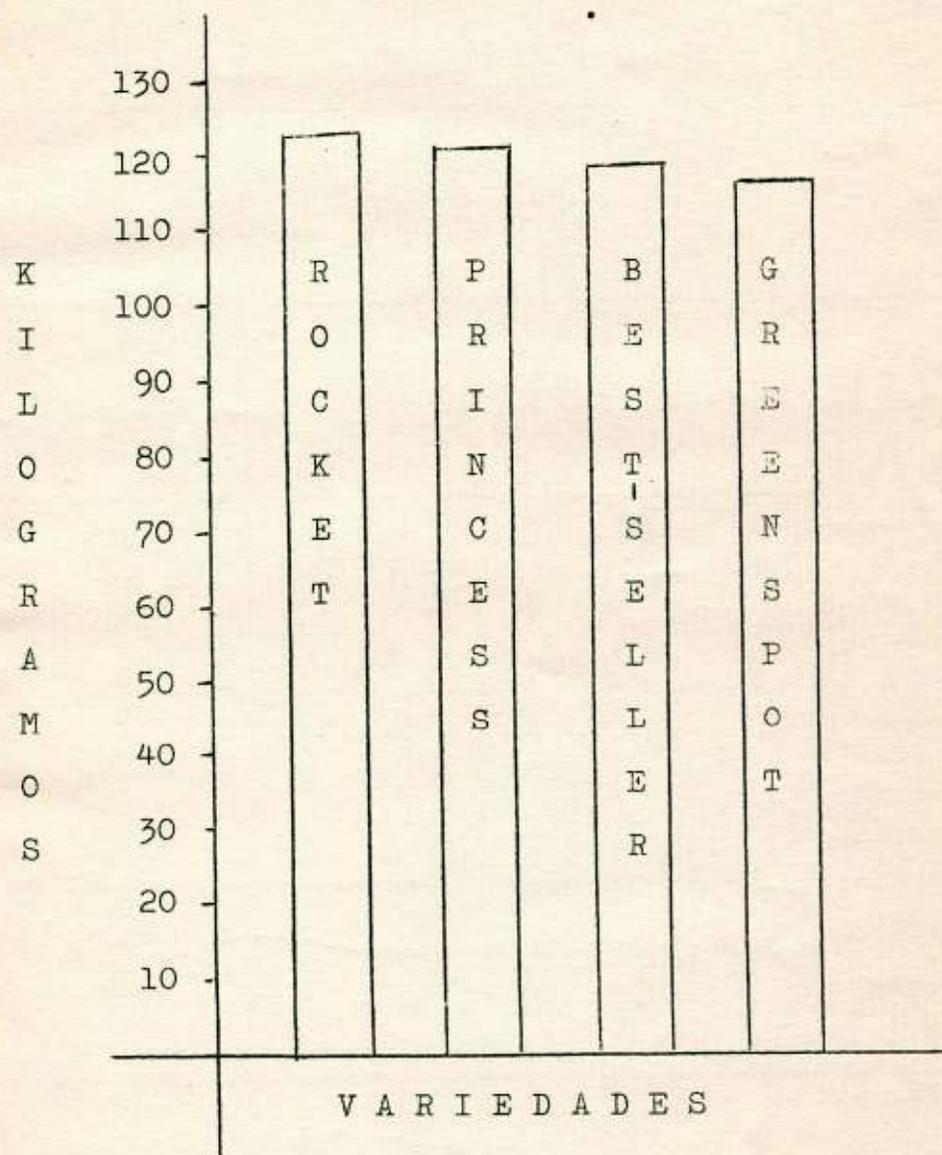
A P E N D I C E

Cuadro 7. Solución nutriente O'Leary*(ppm) usadas durante el transcurso del presente trabajo.

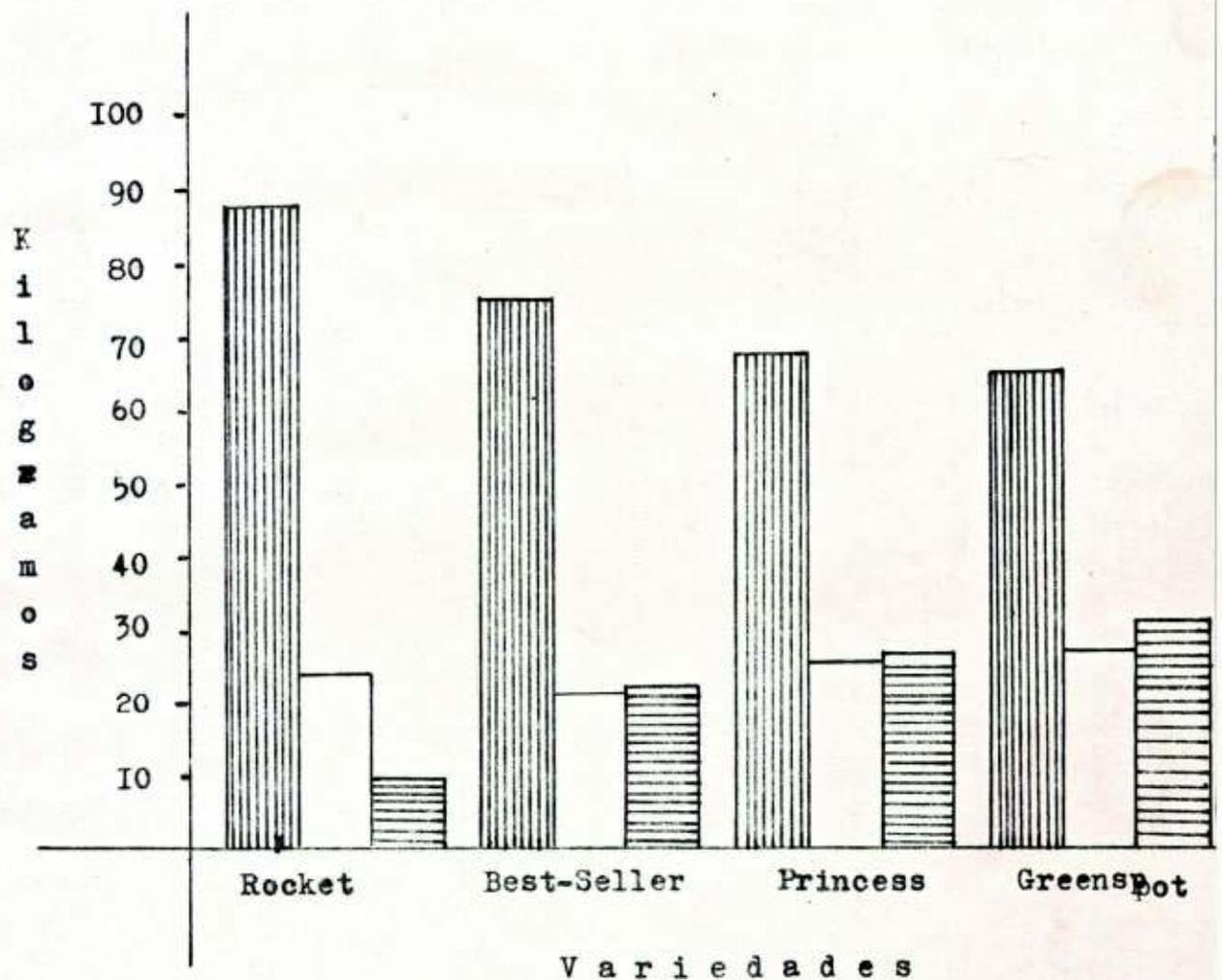
Elemento	Solución A	Solución B
N	144	260
P	62	62
K	156	156
Mg	48	48
Ca	165	330
S	64	64
Fe	5	5
B	1	1
Mn	0.4	0.4
Cu	0.02	0.02
Zn	0.09	0.09
Cl	0.5	0.5
Mo	0.3	0.3

* Dr. James W. O'Leary. Environmental Research Laboratory. University of Arizona.

Gráfica 1. Rendimiento total en Kg. por variedades.



Grafica 2. Rendimiento en Kg. por variedades en relacion con la calidad del fruto.



 Primera calidad

 Segunda calidad

 Tercera calidad