

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN “OSCAR LUCERO MOYA”
SUM “RAFAEL FREYRE TORRES”
CARRERA DE INGENIERIA EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

Titulo. Evaluación del comportamiento Agroindustrial de dos variedades del *Cucumis Sativus L.* (Pepino) en la Granja Militar Jesús Menéndez.

Autor. Liuber Moisés Gijón Díaz.

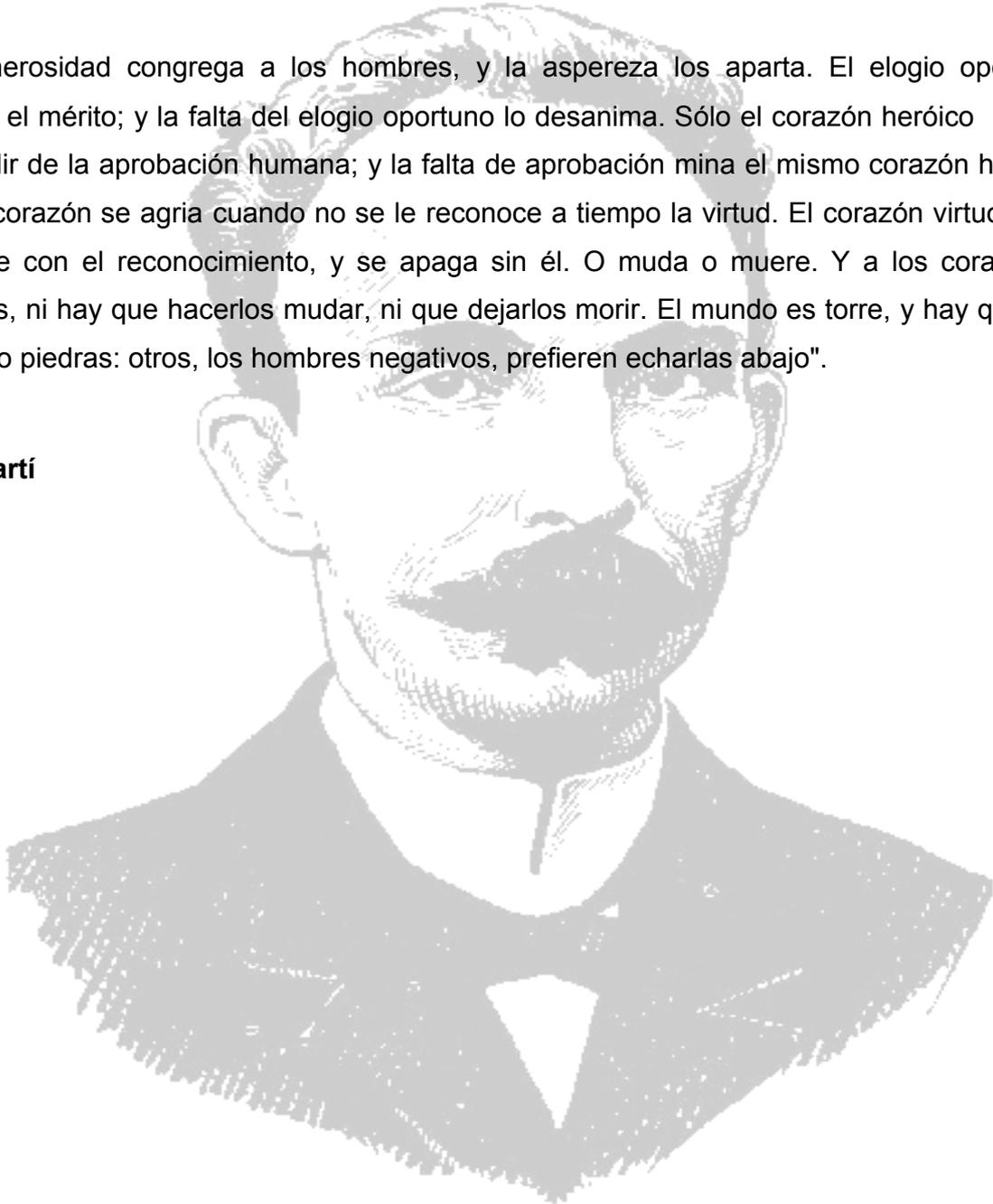
Tutor. Ing. Abdiel O. Suárez Navarro

Curso 2012-2013

PENSAMIENTO:

"La generosidad congrega a los hombres, y la aspereza los aparta. El elogio oportuno fomenta el mérito; y la falta del elogio oportuno lo desanima. Sólo el corazón heróico puede prescindir de la aprobación humana; y la falta de aprobación mina el mismo corazón heróico (...) El corazón se agria cuando no se le reconoce a tiempo la virtud. El corazón virtuoso se enciende con el reconocimiento, y se apaga sin él. O muda o muere. Y a los corazones virtuosos, ni hay que hacerlos mudar, ni que dejarlos morir. El mundo es torre, y hay que irle poniendo piedras: otros, los hombres negativos, prefieren echarlas abajo".

José Martí



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a los que de una forma u otra han hecho posible su realización, especialmente a mi tutor que de manera abnegada, desinteresada y profesional ha sido capaz incrementar mis perspectivas de conocimientos como alumno y profesional. Y en especial a mi hijo que hecho es la razón de mi vida.

RESUMEN

El experimento se desarrolló en las casas de cultivo Jesús Menéndez Larrondo perteneciente a la Granja Militar Integral Agropecuaria Jesús Menéndez Larrondo, ubicada en el Municipio Rafael Freyre, de la provincia Holguín, durante los meses de enero – abril del 2012. El mismo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento agroindustrial de dos variedades del cultivo *Cucumis Sativus L.* (Pepino) en condiciones de tapado para conocer cual posee mayor adaptabilidad a las características edafoclimáticas existentes. El diseño experimental utilizado fue de bloque al azar (2x3). Se realizaron las evaluaciones en dos fases, una agrícola e industrial respectivamente, en la primera se evaluó el Peso de los frutos (g) , Rendimiento agrícola (t/ha^{-1}) y en la fase industrial se evaluó el Rendimiento industrial (Tm). En todas las Variables evaluadas la variedad Olimpos superó con diferencias significativas frente a la variedad Huseyn, al ser analizados por la prueba de comparación múltiple de media Duncan. También mostró una superioridad desde el punto de vista económico donde mostró un beneficio de 39,58 miles de pesos por ha, un beneficio/costo de 1,60 y un costo por peso de 0,38.

Abstract

The experiment you development in the cultivation houses Jesus Menéndez Larrondo belonging to the Agricultural Integral Military Farm Jesus Menéndez Larrondo, located in the Municipality Rafael Freyre, of the county Holguín, during the months of January - April of the 2012. The same one was carried out with the objective of evaluating the agroindustrial behavior of two varieties of the cultivation Cucumis Sativus L. (Cucumber) under conditions of stoppered to know which possesses bigger adaptability to the characteristic existent edafoclimáticas. The utilized experimental design was at random of block (2x3). They were carried out the evaluations in two phases, an agricultural and industrial respectively, in the first one the Weight of the fruits was evaluated (g), agricultural Yield (t/ha-1) and in the industrial phase the industrial Yield was evaluated (Tm). In all the valued Variables the variety Olympus overcame with significant differences in front of the variety Huseyn, when being analyzed by the test of multiple comparison of half Duncan. It also showed a superiority from the economic point of view where it showed a benefit of 39,58 thousands of pesos for there is, a beneficio / costo of 1,60 and a cost for weight of 0,38.

Índice

| | | |
|----------------|---|-----------|
| | | PG |
| (I) 1 | introducción | 9 |
| (II) | Revisión bibliográfica | 9 |
| 2.1 | Generalidades del cultivo | 9 |
| 2.1.1 | Características fisiológicas del cultivo | 9 |
| 2.1.2 | Importancia económica y distribución Geográfica | 10 |
| 2.1.3 | Valor nutricional del pepino | 10 |
| 2.1.4 | Exigencias edafoclimáticas | 10 |
| 2.1.5 | Principales variedades utilizadas en cuba | 12 |
| 2.1.6 | Siembra y marco de plantación | 13 |
| 2.1.7 | Labores del cultivo, limpia, fertilizantes, poda y cosecha | 13 |
| 2.1.8 | Casas de cultivo | 15 |
| 2.1.9 | Uso industrial del pepino | 16 |
| 2.1.10 | Almacenamiento | 20 |
| 2.1.11 | Recepción y control de la materia prima | 21 |
| 2.1.12 | Adición del liquido del gobierno | 22 |
| 2.1.13 | Embalado en bandejas de cartón retractiladas | 24 |
| (III) | MATERIALES Y MÉTODOS | 26 |
| 3.1 | Procedimiento general | 26 |
| 3.2 | Diseño experimental | 26 |
| 3.3 | Desarrollo experimental | 26 |
| 3.4 | Evaluaciones realizadas | 26 |
| 3.5 | Procesamiento estadísticos | 28 |
| 3.6 | Valoración económica | 28 |
| (IV) | Resultado y discusión | 30 |
| 4.1 | Comportamiento agroindustrial de dos variedades del Cucumis Sativus. L pepino en la granja Militar Jesús (Menéndez). | 30 |
| 4.1.2 | Valoración económica | 33 |
| (V) | Colusiones | 34 |
| (VI) | Recomendaciones | 35 |
| | Bibliografía | 35 |

I. INTRODUCCIÓN

El Cucumis Sativus L. (Pepino) es una de las especies hortícolas más comercializadas en el mundo. Estudios realizados nos muestran que presenta un elevado nivel de producción alcanzando un resultado de 35.2 millones de toneladas anuales (FAO 2012), esto se debe a que posee un elevado índice de consumo en muchos países, además de una estabilidad anual de la superficie cultivada, con un aumento de la producción y exportación.

Por su rico valor nutricional, se utiliza como alimento fresco para consumo humano y animal. También es procesado en industrias de conservas.

Los principales países exportadores del pepino son: España, México, Países Bajos, Jordania, Irán, Turquía, Canadá, Estados Unidos, Bélgica, China.

Los procesos tecnológicos para este cultivo son varios y se utilizan como una de las alternativas de la agricultura moderna para la obtención de una mayor productividad, esto se debe a la constante búsqueda de soluciones a las problemáticas medio ambientales, económicas y a la creciente demanda alimentarias existentes a nivel mundial.

No solo tiene utilidad en el consumo, también dada sus excelentes propiedades y aplicaciones dermatológicas y cosméticas se utiliza en la perfumería. (Álvarez, R. 2006)

En nuestro país esta hortaliza posee gran aceptación por la población para el consumo, además muestra una gran adaptabilidad a nuestras condiciones climáticas, por lo que su producción se realiza prácticamente durante todo el año dependiendo de la variedad y se puede cultivar en diferentes condiciones. (Zullo y Adam 2002)

En la búsqueda de alternativas para elevar la calidad y los rendimientos se han obtenido grandes pasos de avance y buenos resultados, todos basados en una producción agrícola sostenible, que no solo revaloriza la agricultura tradicional, también se contribuye y conservan y mejoran recursos propios como el suelo y el agua y proporciona mayores ingresos a los productores. Con esto se garantiza el desarrollo presente y futuro. (CITMA, 2001).

Uno de los procesos industriales a que es sometido el pepino es al de encurtido, este nos brinda, una forma diferente de consumo, mejor la digestibilidad y nos posibilita un método eficiente de conservación. (Cussianovich, 2001)

En la empresa Jesús Menéndez las producciones agrícolas se realizan a través de casa de cultivo, las cuales muestran un desequilibrio en el rendimiento del cultivo del pepino con destino para la industria. Se han utilizado diferentes variedades altamente productiva pero los rendimientos de dicho cultivo no han sido los más satisfactorios por lo que nos hemos dado a la tarea de evaluar el rendimiento agroindustrial de dos variedades del ***Cucumis Sativus L.*** (Pepino), para esto nos basamos en el siguiente **problema científico**:

Los bajos rendimientos agroindustriales del ***Cucumis Sativus L.*** (Pepino) están dados por el desconocimiento de las variedades mejores adaptadas a las condiciones de tapado de la Granja Militar Jesús Menéndez.

Hipótesis

Si se realiza una evaluación del comportamiento agroindustrial de dos variedades del *Cucumis Sativus L.* (Pepino) en condiciones de tapado de la Granja Militar Jesús Menéndez entonces se conocerá cual posee mayor grado de adaptación, reflejado en un incremento significativo de los rendimientos agroindustriales.

Objetivo General

Evaluar el comportamiento agroindustrial de dos variedades del cultivo *Cucumis Sativus L.* (Pepino) en condiciones de tapado para conocer cual posee mayor adaptabilidad a las características edafoclimáticas de la Granja Militar Jesús Menéndez Larrondo.

II. Revisión Bibliográfica

2.1 Generalidades del Cultivo

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De donde se extendió a Grecia, luego pasó a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (variedades) rendimiento. El pepino, es una hortaliza de piel verde que puede tornarse de amarillenta a oscura, según la variedad, su forma es cilíndrica y alargada de unos 30 cm. El interior es una pulpa blanca y acuosa con pequeñas semillas aplanadas repartidas a lo largo del cuerpo del fruto. Habitualmente se recolecta aún verde y se consume crudo, cocinado o elaborado como encurtido fresco. (Guenko, 1972) (Rodríguez, y Santiesteban, 2003).

2.1.1 Características fisiológicas del Cultivo:

Tallo principal

Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores.

Hoja

Hoja de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino.

Flor

Flor de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero. (Rodríguez, y Santiesteban, 2004)

Fruto

Fruto pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento. (MINAGRI, 2001)

2.1.2 Importancia económica y distribución geográfica

Su importancia está dada en que posee un elevado índice de consumo, pues es utilizado tanto como alimento fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza ha ido en aumento, incrementándose sustancialmente sus niveles de producción y exportación, En varios países como España es de gran importancia pues su consumo es elevado, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, para lo cual necesita desarrollarse en cultivo protegido. (INIFAT 2000) y (Cuellar, 2005).

2.1.3 Valor nutricional del pepino:

Entre las propiedades nutritivas del pepino tiene especial importancia su elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. Es una fuente valiosa de vitamina C comparada con el aporte de los cítricos. Además suministra una apreciable cantidad de vitamina A. El fruto es 92% agua y 7%. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro. Las semillas son ricas en aceites vegetales. (Cobiella, y De la Rosa. 1995).

2.1.4 Exigencias Edafoclimáticas

Temperatura: Es menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín. Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C se produce la helada de la planta. El empleo de dobles

cubiertas en invernaderos tipo parral supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino. (RUIZ, 2006)

Humedad: Planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente. Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas. Además un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie. (Arteaga, 2003).

Luminosidad: El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. (Sánchez, 2006).

Suelo: Puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7. (Atiyeh, *et al* 2001)

Fertilización carbónica: La aportación de CO₂ permite compensar el consumo de las plantas y garantiza el mantenimiento de una concentración superior a la media en la atmósfera del invernadero; así la fotosíntesis se estimula y se acelera el crecimiento de las plantas. Para valorar las necesidades de CO₂ de los cultivos en invernadero necesitamos realizar, en los diversos periodos del año, un balance de las pérdidas derivadas de la absorción por parte de las plantas, de las renovaciones de aire hechas en el invernadero y

las aportaciones proporcionadas por el suelo a la atmósfera del mismo. Del enriquecimiento en CO₂ del invernadero depende la calidad, la productividad y la precocidad de los cultivos. Hay que tener presente que un exceso de CO₂ produce daños debidos al cierre de los estomas, que cesan la fotosíntesis y pueden originar quemaduras. Los aparatos más utilizados en la fertilización carbónica son los quemadores de gas propano y los de distribución de CO₂. En el cultivo del pepino las cantidades óptimas de CO₂ son de 500-900 ppm. (Chirinos, 2006)

PH:

El PH óptimo para el cultivo de esta hortaliza está entre 6 y 7. Es sensible a las concentraciones de sales (pueden morir cuando estas lleguen a 0.5% en las plantas jóvenes Y 1% en las plantas viejas). (Silva, 2000).

2.1.5 Principales variedades utilizadas en Cuba:

Según (Torres, 2003) las más utilizadas en Cuba son Poinset; Japonés; Hatuey; SS-5; H x S; Su Yi Sung; HA454; HA436; HA1236; HA733; Olimpos; SC-5; Puerto Padre y Huseyn

A continuación expondremos algunas características que identifican a las variedades objeto de estudio:

Variedad Olimpos:

La variedad de pepino Olimpos muy resistente a las altas temperaturas con gran sostenibilidad tiene como características las siguientes, el nivel de producción es de 20 t/ha, La planta logra una altura de 2,5 - 7 m con gran follaje, la producción es a través de las axilas, las flores alcanzan un total de 20 flores por cada ramillete en cada axila, el fruto tiene por lo regular un peso de 500g con un grosor de 2 -2,5 cm y 7 – 10 cm de diámetro, el pH ideal para el cultivo la variedad Olimpos para esta entre 5 – 6, la primera cosecha que obtendría sería 40-42 días. (INIFAT 2000).

Variedad Huseyn:

La variedad Huseyn se reproduce por vía de ahijamiento que parten de las axilas, el índice de producción es de 20 t/ha, la planta logra una altura de 2,5 -6 metros, el peso del fruto por lo regular tiene las siguientes características, un peso por lo regular de 500g con un grosor

de 2 -2,5 de grosor y de 7 – 10 cm de diámetro el PH ideal para el cultivo la variedad Olimpos para esta entre 5 – 6, la primera cosecha que obtendría sería 40-42 días. (Mejía, 2000)

2.1.6 Siembra, marco de plantación:

El marco de plantación está determinado de esta manera, Una casa de cultivo tiene 12 canteros, cada cantero cuenta con 160 plantas dividido en dos hileras a la mitad, con un marco de plantación de 0,90 x 0,40 m oficialmente entre plantas por canteros sin afectar el espacio vital de la misma.

Riego:

El sistema radical del pepino es muy superficial por lo que es conveniente mantener una humedad adecuada en el suelo, aunque es una planta tolerante al déficit hídrico. Se recomienda regar cada 20 días evitando un exceso de agua que favorezca demasiado el desarrollo vegetativo en detrimento del desarrollo de los frutos. Un exceso de riego también puede producir aborto floral. El pepino responde muy bien al riego localizado ya que se mantiene mejor la humedad del suelo. En la Granja Militar Integral Jesús Menéndez Larrondo el sistema de riego utilizado es (a gotero). Se utiliza este método de riego por los diversos beneficios que tiene para la realización del cultivo del pepino, como primer beneficio podemos decir que a través del sistema se le suministra otros componentes como nutrientes, fertilizantes y demás. Otros de los beneficios es que facilita la labor de cultivo a los trabajadores y contribuye al ahorro de agua y gasto de energía. (CITMA, 2000)

2.1.7 Labores de cultivo limpia, fertilizante, poda y cosecha.

La primera fertilización que se le aplica al cultivo, es cuando se hacen los surcos en aras mejorar la estructura para la fijación de la planta después de transplantarla, posteriormente se le coloca a la planta el hilo tutorial en contra de las manecilla del reloj con espacio de 7 días con un ciclo constante al igual que el riego hasta la etapa de cosecha, seguidas a estas aplicaciones se le agrega como labor el Deshije con espacio de 6 días continuo, el riego se le aplica cada 7 días con la combinación de los productos químicos hasta su etapa final de recolección. (Mantilla, 2007)

Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios. (Díaz, A. y col 2009).

Poda

En el caso de dejar caer la planta tras pasar el alambre para coger los frutos de los tallos secundarios, se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que éste alcance unos 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios, eliminando todos los demás. Normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas. En pepino "tipo holandés" se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm.

Deshojado

Se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes.

Aclareo de frutos

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta. Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto

por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad.

Cosecha de pepino:

Los pepinos se cosechan en diversos estados de desarrollo. El período entre floración y cosecha puede ser desde los primeros 40 a 42 días hasta los 100 días que su fecha tope, dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado pre maduro deseado. En el estado apropiado de cosecha un material gelatinoso comienza a formarse en la cavidad que aloja a las semillas.

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepino alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm de largo y 3 a 6 cm de diámetro. El color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillos. En el caso del pepino para encurtido, los frutos son más cortos y su relación largo/diámetro debe estar entre 2.9 y 3.1. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro. Los pepinos, después de ser cosechados, deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad. Primero se clasifican por su grado de madurez; después por su tamaño, preferentemente de 20 a 30 cm de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme (sin amarillos), se comercializan limpios. Debe ser firme al corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa, color blanco y semillas de tamaño no mayor de 3 mm de largo, mostrando humedad en su interior. (INIFAT 2000).

2.1.8 Casas de cultivos

Díaz, A. y col (2009). Plantean que una de las tendencias de los últimos años es la siembra en Casas de Cultivo Protegido lo que logra disminuir cerca de un 32% la temperatura, que tienen como objetivo:

- 1- Proteger a las plantas de la incidencia de las altas radiaciones solares y de las fuertes lluvias propias de los países tropicales
- 2- Proporcionando una máxima aireación al cultivo. Esto permite obtener hortalizas en los meses de intenso calor.

- 3- Pueden ser operables por pequeños y medianos productores, especializados en el cultivo de las hortalizas, así como por cooperativas y empresas interesadas en esta producción con un costo de inversión inicial.
- 4- Mayor control sobre las plagas y enfermedades en los cultivos. Mediante una mejor utilización de los pesticidas.
- 5- Impedir la contaminación del ambiente.

Ventajas

(Gómez, 2002) plantea que son muchas las ventajas que estas instalaciones imprimen a los cultivos de hortalizas entre ellas se encuentran:

1. Cultivar fuera de época y conseguir mayor precocidad.
2. Aumento de la producción.
3. Obtención de mejor calidad.
4. Mejor control de plagas y enfermedades.
5. Ahorro en agua de riego.
6. Sufrir menos riesgos catastróficos.
7. Trabajar con más comodidad y seguridad.

Desventajas

1. Alta especialización, empresarial y técnica, de las personas que se dedican a esta actividad productiva.
2. Elevados gastos de producción (semilla, abonos, jornales, tratamientos, conservación, etc.), que aumentan considerablemente respecto a los mismos.

Impacto

Se obtienen rendimientos superiores a 200 t/ha/año, a partir de híbridos de alto potencial productivos, manejo adecuado y el empleo de fitohormonas.

2.1.9 Uso industrial del Pepino

Encurtidos. Los encurtidos son aquellos productos vegetales hortícolas que, tras ser sometidos a diversas transformaciones, tienen en común su aderezo con vinagre. Entre las especies hortícolas cultivadas para encurtir destaca el pepino. (Carou, y col 2001)

La materia prima puede someterse a fermentación ácido-láctica o bien no fermentarse. También pueden elaborarse numerosos tipos de encurtidos mediante adiciones de azúcares, especias, esencias y aromas, pero siempre con presencia de vinagre, pues es la característica fundamental del encurtido. Los encurtidos, independientemente de que se fermenten o no, pueden pasteurizarse para mejorar su conservación. (Laborde, 2007).

El proceso de fabricación de encurtidos comprende dos fases:

2.1.10 Fase de elaboración:

a partir de la materia prima fermentada y conservada en salmuera o bien partiendo de productos en fresco son elaborados los distintos tipos de encurtidos.

Selección

Este apartado comprende diferentes operaciones, destinadas a incrementar la calidad de la materia prima que se dispone a fermentar. Deberán ser eliminadas las hojas y las flores que permanecen adheridos al fruto. Esta operación se realiza mecánicamente con una máquina compuesta por una cinta transportadora de rodillos vulcanizados en caucho que giran por pares en sentidos opuestos. Los rodillos atrapan las flores y restos de materia vegetal, mientras que los frutos continúan avanzando por la cinta.

El objetivo de esta operación reside en la eliminación de las partes de la planta, que contienen de forma natural poblaciones de hongos que son fuente de enzimas responsables del reblandecimiento de estos frutos fermentados comercialmente. Se ha comprobado que aquellos depósitos que contienen un porcentaje muy elevado de restos vegetales muestran una gran actividad enzimática, y por lo general, el producto final fermentado es blando o de poca firmeza. (Ríos, y Villarino 2006)

Calibrado

Los frutos se clasifican según su diámetro. Esta característica es muy importante debido a la fuerte demanda comercial de tamaños pequeños. No existe uniformidad internacional en la clasificación teniendo cada país su propia norma.

El calibre va a ser un factor muy importante, que determinará la aparición de ciertas alteraciones que deprecian el valor del encurtido en salmuera y del producto elaborado. Este es el caso de la formación de huecos durante la fermentación, que está directamente relacionada con el tamaño de los frutos. Se recomienda evitar fermentar en el mismo depósito frutos de tamaños extremos, puesto que los pequeños fermentan con mayor rapidez que los grandes. La clasificación se realiza mecánicamente mediante calibradoras que constan de varios canales de calibrado, formados por cordones de caucho o nylon en forma divergente. Regulando la divergencia de los cordones se consiguen los distintos calibres que se recogen en tolvas.

Lavado

Esta operación se realiza previa a la fermentación, cuyo objetivo es disminuir la suciedad y los restos de tierra que los frutos llevan adheridos. Esta operación no se realiza en la industria encurtidora, pues los fabricantes depositan los frutos en los depósitos de fermentación tal y como los reciben del campo. Como la fermentación ácido-láctica es un proceso microbiológico, la higiene en el manejo de la materia prima es fundamental. El reblandecimiento de los frutos se debe a la presencia de enzimas pectinolíticas y celulolíticas. El lavado constituye uno de los procesos más importantes en la fabricación de encurtidos, pues la suciedad de los frutos y la presencia de hojas y frutos descompuestos, dificulta el normal desarrollo de la fermentación natural. (Laborde, 2007).

El lavado se realiza simplemente con agua, la maquinaria empleada suele ser lavadoras de tipo rotativo compuestas por cilindro de chapa perforada semisumergido en agua y cintas transportadoras, también perforadas, con duchas a presión. Fermentación

Es la operación más importante en todo el proceso de fabricación. De forma general esta operación consiste en colocar las especies hortícolas en solución salina (salmuera) y dejar que la flora microbiana, realice la fermentación natural. La fermentación ácido-láctica se consigue mediante la combinación de dos factores: la concentración de sal y el descenso del pH de la salmuera debido a la producción de ácido láctico por las bacterias fermentativas.

La fermentación tiene lugar en depósitos de plástico con diferentes capacidades, pudiendo oscilar estas entre 120-14.000 litros, dependiendo del lugar de emplazamiento y de las facilidades operativas. Estos depósitos se suelen instalar en naves industriales cubiertas, aunque en algunas zonas cálidas los depósitos se colocan abiertos y al aire libre. Los depósitos han de ser limpiados antes y después de su uso.

En la preparación de la salmuera se utilizará agua potable, que esté exenta de materia orgánica en suspensión; las aguas duras no se emplearán. La sal empleada debe contener menos del 1% de carbonatos o bicarbonatos de sodio, calcio y magnesio, debido a que estas sales pueden neutralizar el ácido producido por las bacterias que realizan la fermentación.

Transcurridas 24 horas de la recolección; una vez llevadas a cabo las operaciones de selección, calibrado y lavado, se introduce la materia prima en los bidones y se adiciona una salmuera que contenga 10% de sal. En estas condiciones se mantiene durante la primera semana. A continuación semanalmente, se añade sal en cantidad suficiente para elevar la concentración de la salmuera en 1% de sal, hasta alcanzar 16% de sal.

Se tendrán en cuenta que las natas sobrenadantes presentes en la superficie de la salmuera, constituidas por levaduras oxidativas y mohos, se deben eliminar con periodicidad. Esta práctica evita el consumo por dichos microorganismos del ácido láctico producido en la fermentación. Durante la fermentación se producen numerosos cambios físicos, químicos y microbiológicos, que se describen seguidamente:

Cambios físicos

En las primeras 48-72 horas el agua, los azúcares, proteínas, minerales y otras sustancias contenidas en los frutos se difunden por ósmosis a la salmuera. En la salmuera estas sustancias constituirán el alimento de las bacterias productoras de ácido láctico y otros microorganismos. Como consecuencia, el producto pierde peso y se produce en él un arrugamiento. Transcurrido este periodo, la sal comienza a penetrar en los tejidos y con ella se produce la entrada de agua, con la que los frutos ganan peso y vuelven a su situación normal. El cambio de textura de los productos durante la fermentación es el aspecto físico más importante, ésta va a determinar las diferencias cualitativas entre los encurtidos procedentes de producto fermentado y fresco. (Méndez, y Hernández, 2004).

Cambios químicos

El principal cambio químico consiste en la transformación de los azúcares contenidos en los frutos en ácido láctico debido a la acción microbiana. Aunque el principal producto de la fermentación es el ácido láctico, también producen cantidades inferiores de ácido acético. Otros compuestos que aparecen en menores proporciones son alcoholes y ésteres. En ocasiones, durante la fermentación ácido-láctica se originan cantidades importantes de anhídrido carbónico e hidrógeno.

Cambios microbiológicos

Los microorganismos más importantes que intervienen en la fermentación son: bacterias productoras de ácido láctico, bacterias productoras de gases y levaduras. Estos microorganismos están presentes de forma natural en los frutos. Las bacterias productoras de ácido láctico, aunque presentan variaciones estacionales y de distribución, son siempre las responsables de los mayores cambios en los frutos. Dentro de este grupo se encuentran *Leuostoc mesenteroides*, que en los primeros momentos de la fermentación predomina sobre el resto, esta bacteria se cultiva sobre medios hipersacarosados produciendo voluminosas cápsulas (dextrano), esta producción se ha empleado en la producción de alimentos de textura más o menos filante o espesa.

También están presentes las siguientes especies: ***Streptococcus faecalis*** (bacteria homofermentativa, pues su fermentación es de tipo homoláctico, transformando la lactosa en ácido láctico), ***Pediococcus cerevisiae***, un coco muy productor de ácido, cuya actividad microbiológica se incrementa en proporción al tiempo transcurrido, y ***Lactobacillus brevis***, que puede contribuir a la formación de ácido láctico y a su vez es productora de gas. ***Lactobacillus plantarum*** es la bacteria más importante a la hora de producir ácido láctico.

Dentro del grupo de bacterias productoras de gases se tienen las especies coliformes del género ***Aerobacter***, que se caracterizan por la producción de anhídrido carbónico e hidrógeno. También dentro de este grupo se encuentra ***Lactobacillus brevis***, que es un bacilo productor de gas, pero que en determinadas ocasiones ayuda a la formación de ácido láctico, se trata de una bacteria heterofermentativa que no puede desarrollarse en anaerobiosis con glucosa, porque no es capaz de reducir el acetil-fosfato a etanol.

2.1.11 Almacenamiento

Los frutos fermentados pueden ser almacenados si no van a elaborarse inmediatamente. Para ello la concentración de la salmuera se eleva al 20%. La acidez total de la salmuera, expresada en ácido láctico, debe estar por encima del 1%, para lo cual si fuera necesario se añadiría ácido láctico comercial. De esta forma se impide el desarrollo de levaduras que podrían deteriorar el producto fermentado.

Fase de producción y envasado

La planta de envasado recibe la materia prima, calibrada y fermentada, para llevar a cabo su procesado. El procedimiento seguido durante esta fase se muestra en el siguiente esquema:

2.1.12 Recepción y control de la materia prima

La materia prima es transportada en camiones hasta la planta de envasado, donde se procede al pesado de todos y cada uno de los barriles de plástico que contienen los diferentes productos. A continuación se procederá a la toma de muestras de los productos para determinar si alcanzan o no la calidad requerida por la industria. También se determina el contenido en sal de la salmuera, el pH y la acidez total.

Desalado

Los frutos almacenados en salmuera no pueden consumirse directamente. Para poder procesar el producto almacenado, éste debe ser previamente desalado, reduciendo su contenido salino a un nivel aceptable por los consumidores. Se trata de un proceso inverso al de salazón, que consiste en eliminar la sal con agua. Mediante escurrido se elimina la salmuera inicial de los bidones. A continuación se vuelven a llenar de agua y al cabo de unos minutos se escurren nuevamente, alcanzando así los productos una concentración aproximada del 2% de sal. En cada lavado se consumen 25 litros de agua para 100 kg de producto.

Lavado

Una vez desalado el producto, se realiza un último y ligero lavado del mismo con agua corriente. Para esta operación se emplea una cinta transportadora, provista en su mitad inicial, de un sistema de aspersores o duchas de baja presión. La segunda parte de la cinta, sin aspersores, completa el escurrido, con objeto de eliminar el exceso de agua de la superficie del producto.

Llenado de los envases

Se empleará preferentemente el material de envasado el vidrio. Su elección se debe a las siguientes ventajas:

1. Son impermeables al agua, gases, olores, etc.
2. Son inertes.
3. Se pueden someter a tratamientos térmicos.
4. Son transparentes.
5. Realzan el contenido que contienen.

Previamente al llenado, el envase debe ser lavado, lo cual se lleva a cabo en una lavadora de frascos dispuesta para tal fin. En primer lugar se vierte el envase y, a continuación, se lanza un chorro de agua caliente, manteniéndose los frascos invertidos para evitar contaminaciones y facilitar el escurrido antes del llenado.

Una vez preparada la materia prima para su envasado, es enviada por medio de una banda transportadora a la llenadora-dosificadora, que realiza el llenado de los frascos de manera precisa sin derramar el producto, ni contaminar la zona de cierre. Este hecho es de gran importancia ya que la presencia de pequeñas partículas de producto entre el borde de la tapa y el envase, puede producir problemas en el cierre y, como consecuencia, tener lugar posibles alteraciones de oxidación o de reinfeción por microorganismos, con la consiguiente putrefacción. (Laborde, 2007)

Adición del líquido de gobierno

La adición del líquido de gobierno cumple entre otros los siguientes objetivos:

1. Mejorar la transferencia de calor a las porciones sólidas del alimento.

2. Desplazar el aire de los envases.
3. Mejorar el sabor y la aceptabilidad del alimento, así como contribuir a su conservación.
4. Actuar como medio de distribución para otros componentes (especies, aditivos, etc.).

El preparado consistirá en una disolución al 10% de vinagre puro de vino en agua. Su añadido, a los envases con el producto, se realizará por medio de una dosificadora volumétrica que se alimenta de un depósito en el cual se formula el líquido de gobierno. La máquina permite variar de forma automática e independiente el volumen a dosificar. La temperatura del líquido en el momento de su incorporación será de unos 85°C.

Cerrado

Si los envases se cerraran a presión atmosférica, difícilmente resistirían la presión interna producida durante el tratamiento térmico. Por tanto, es necesario expulsar el aire del espacio de cabeza reservado y producir un vacío parcial. Esto se consigue con una temperatura elevada del líquido de gobierno. De esta forma, también se reduce la cantidad de oxígeno disponible que acarrearía la corrosión, la destrucción de vitaminas y la decoloración del producto. Para esta operación se empleará una cerradora de tapas de rosca.

Tratamiento térmico

El pH influye considerablemente en la temperatura y el tiempo de tratamiento, condiciones que definen el procesado térmico, para obtener un producto aceptable. Los ácidos ejercen un efecto inhibitorio sobre los microorganismos. Por tanto, en productos muy ácidos con $\text{pH} < 3.7$ no se multiplican las bacterias, solo los hongos y bastaría con un tratamiento térmico consistente en un proceso de pasteurización.

El tratamiento térmico se llevará a cabo en un túnel de pasteurizado, con duchas de agua caliente a la entrada y fría a la salida, para evitar roturas en los envases. Una vez concluido el proceso de pasteurización, se enfrían los envases paulatinamente, evitando un cambio térmico brusco que pueda aumentar la fatiga de los envases por sobrepresiones. La temperatura final de enfriamiento será de unos 38°C, para que el calor residual ayude a secar los envases, con lo que se evita la corrosión y se contribuye a evitar la recontaminación. A continuación del túnel de pasteurizado y como una extensión del mismo,

se instalará un túnel de secado por chorros de aire. Su función será eliminar completamente las gotas de agua existentes en los envases, elemento antiestético de cara a su posterior comercialización. (Sánchez y col/ 2003)

Marcado

Una vez finalizado el proceso de envasado se llevará a cabo el marcado y etiquetado de los diferentes productos, para ser posteriormente embalados. La importancia de esta operación, junto con la de etiquetado, radica en el elevado nivel de exigencia del consumidor, que cada día demanda una mayor y mas clara información sobre el producto que compra.

Etiquetado

El etiquetado se realizará una vez llevado a cabo el marcado de las tapas de los envases. Para esta operación se empleará una etiquetadora lineal automática autoadhesiva, dotada de dos cabezales para practicar, según las circunstancias, etiquetado simple o doble.

Embalado

A la salida de la etiquetadora una mesa de acumulación recoge los envases marcados y etiquetados listos para su embalado y expedición. Como consecuencia de las diversas formas de embalaje demandadas, así como los distintos destinos de producción . Se llevará a cabo el embalado de dos maneras diferentes. Desde la mesa de acumulación se instalarán dos líneas de embalado, una en cajas de cartón y otra en bandejas, también de cartón, retractiladas.

Embalado en cajas de cartón

En una mesa empaquetadora con plegadora de solapas inferiores, un operario forma la parte inferior de la caja, para posteriormente proceder al llenado de la misma con los envases de la mesa de acumulación. Finalizada esta operación, la caja es introducida manualmente en la precintadora, ubicada a continuación, que lleva a cabo el precintado simultáneo por la parte superior e inferior con un mecanismo de cerrado automático de solapas superiores.

2.1.13 Embalado en bandejas de cartón retractiladas

Una vez formada la bandeja, se procede al llenado de la misma en una mesa de embalaje, situada junto a la mesa de acumulación de los envases procedentes de la etiquetadora. Seguidamente la bandeja es conducida por medio de un transportador de rodillos a la retractiladora. A la entrada del túnel de retractilado, una empaquetadora realiza el estuche del film plástico que envuelve la bandeja, que es empujada automáticamente al túnel para su termoretracción.

Paletizado

Se trata de la última operación de todo el proceso, a partir de la cual el producto está preparado para su expedición. El paletizado se realizará de forma manual con las cajas o bandejas procedentes de las respectivas líneas de embalado. Después de situar aquellas en el palet, se practicará un enfardado como elemento de seguridad, que en el caso de ser insuficiente se reforzará mediante flejes a ambos lados.

Almacenamiento

Las dependencias para el almacenamiento de los encurtidos elaborados, por sus especiales características, no precisan de un importante acondicionamiento. Para mantener los elaborados durante el periodo de almacenamiento en condiciones adecuadas que garanticen su calidad, se llevarán a cabo las siguientes recomendaciones:

Evitar la exposición prolongada de los productos a la luz solar directa, principal causa de la aparición de decoloraciones.

Mantener la temperatura ambiental por debajo de los 25°C, evitando así el efecto de cocido y de ablandamiento del producto y, por tanto, la aceleración de la oxidación.

Almacenar los palets colocando unos junto a otros, sin realizar ningún tipo de apilado que pueda dar lugar a la rotura de envases, deformaciones en las tapas, etc.

Realizar controles periódicos del tiempo y de la temperatura de almacenamiento, de la evolución de la calidad, estado de los palets, etc.

La adopción de estas medidas es imprescindible para una buena conservación de los encurtidos. Se trata de productos de duración media superior a dieciocho meses, que en condiciones adecuadas pueden permanecer varios años en perfecto estado de consumo. La producción procesada al cabo de una semana deberá permanecer en almacén hasta su distribución, operación que se realizará, generalmente con periodicidad semanal.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Procedimiento General

El proceso de investigación abarcó dos fases, una primera en la cual se determinó el rendimiento agrícolas del cultivo, esta se realizó en las casas de cultivo y la segunda donde evaluó el rendimiento industrial del cultivo, se desarrolló en la Mini Industria # 3, ambas pertenecen a la empresa agropecuaria militar Jesús Menéndez Larrondo, ubicada en el, Consejo Popular La Caridad, de municipio Rafael Freyre, provincia Holguín, durante los meses Enero - Abril del 2012.

3.2 Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres réplicas (tres casas) por cada variedad en su primera fase, para la evaluación final del rendimiento agrícola ($\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$) de ambas variedades, las que fueron Olimpos y Huseyn .

La preparación de suelo, atenciones culturales y control fitosanitario se realizaron aplicando las normas técnicas para el cultivo, en condiciones de tapado según (MINAGRI, 2009). Para esto se acondicionaron 6 casas de cultivo de 1080 m^2 cada una, 3 por cada variedad. El experimento ocupó un área neta total de 6480 m^2

Para el desarrollo de la investigación en su primera fase, se emplearon 60g de semillas (6 sobres sellados) certificadas de *Cucumis Sativus* .L (pepino), de las variedades Olimpos y Huseyn, procedentes de las firmas SINGETA y MERISTEN de los países Brasil y Venezuela respectivamente, garantizándose así su pureza genética y valor germinativo, el cual mostró un 99 y 98.3 % de germinación respectivamente. La siembra se efectuó del 7 al 9 de Enero del 2012, la misma se realizó de forma manual depositando las semillas en el fondo del surco, con un marco de plantación empleado para ambas variedades fue de $0.90 \times 0.40 \text{ m}$ (MINAGRI, 2000).

En la segunda fase se procedió a diferenciar las replicas, tomándose el rendimiento agrícola final por cada variedad, los frutos agrícolas obtenidos se sometieron, al proceso industrial de encurtido, de forma independiente por cada variedad siguiendo los procedimientos recomendados para este proceso (Rodríguez, 2005). En esta fase solo evaluó su comportamiento en el proceso industrial.

3.3 Desarrollo Experimental

Primera Fase

La cosecha inició a los 42 días después de la siembra y culminó a los 100 días, los frutos fueron recolectados en cajas plásticas habilitadas para esta actividad, los que se fueron pesados en una Bascula graduada (Kg.), para determinar el comportamiento del rendimiento agrícola para cada variedad.

Segunda Fase

En esta fase se los frutos fueron clasificados según requerimiento de calidad (Tamaño, uniformidad, color y estado vegetativo) y lavados, previo al proceso de encurtido el cual tiene una duración de 3-4 días. Se procedió a realizar una solución de 36g de vinagre, con un 54% de agua y 300 gramos de sal por cada Kg. de vegetal, esta solución fue sometida al fuego hasta la etapa de ebullición, llegando hasta ese punto de manera inmediata, se embasó la solución en tanquetas plásticas de una capacidad de 20 litros/unidad, luego fueron sumergidos totalmente los frutos enteros agregando por cada unidad 19 kg de pepino y se procedió a retirar todo del horno, hermetizando el embase se mantuvo durante 72 horas en total reposo, después se le agregó 0.3 % de benzoato por cada envase, para garantizar su conservación. Una vez terminado el procesamiento industrial se realizó el correspondiente conteo de los envases utilizados y su pesaje de forma individual por cada variedad para determinar su rendimiento industrial (Tm).

3.4 Evaluaciones realizadas

Para la evaluación del comportamiento Agroindustrial de las dos variedades se tuvieron en cuenta dos factores principales:

- Peso de los frutos (g), Se pesaron en una balanza analítica 10 frutos por tratamiento
- Rendimiento agrícola (t/ha^{-1}).El cual se calculó sobre la base ponderada, utilizando una densidad de plantación de 2777 plantas/ha en condiciones de tapado.

- Rendimiento industrial (Tm). Este se calculó incluyendo los agregados para obtener un producto encurtido final.

3.5 Procesamiento Estadístico

Para el procesamiento estadístico de la información recopilada se realizaron análisis de comparación de medias por la fórmula de rangos múltiples de Duncan, mediante el paquete estadístico Statistic (Statsoft, 1993).

3.6 Valoración Económica

El análisis de la valoración técnico económica se realizó sobre la base de la producción obtenida en t.ha-1, donde se valoraron los siguientes indicadores:

$$Vp = R \times Vm$$

Vp – Valor de la producción en miles de pesos por ha.

R -- Rendimiento agrícola en t.ha-1.

Vm – Valor de 1t de Pepino.

$$Cp = Cc + Cct$$

Cp – Costo de la producción de una ha en miles de pesos.

Cc – Consumo común para una ha en miles de pesos.

Cct – Costo de cosecha y transporte de una ha en miles de pesos.

$$B = Vp - Cp$$

B – Beneficio neto en miles de pesos.

Vp – Valor de la producción en miles de pesos por ha.

Cp – Costo de producción de una ha en miles de pesos.

$$C\$ = Cp/Vp$$

C\$ - Costo por peso para una ha de Pepino.

Cp- Costo de producción de una ha en miles de pesos.

Vp – Valor de la producción en miles de pesos por ha.

$$B/C = B/Cp$$

B/C- Relación beneficio- costo en pesos.

B – Beneficio neto en miles de pesos

Cp – Costo de producción de una ha en miles de pesos

IV. Resultados y Discusión

4.1 Comportamiento Agroindustrial de dos variedades del *Cucumis Sativus L.* (Pepino) en la Granja Militar Jesús Menéndez.

Una vez finalizados los procesos a los que se sometió el cultivo, se pudo comprobar el comportamiento de las dos variedades del Pepino, donde la variedad Olimpos fue superior a la variedad Huseyn en todos los indicadores evaluados

En el indicador peso de frutos por cada variedad (Tabla #1), se evidencia como la variedad Olimpo superó de forma significativa a la variedad Huseyn mostrando los mejores valores. Esto se debe en gran medida a que la variedad Olimpos presentó un desarrollo vegetativo más eficiente, a la gran uniformidad que presentan sus frutos con respecto al largo y grosos, además posee menor cantidad de agua en los frutos, acumulando mayor contenido de materia seca.

Tabla.1. Comportamiento del peso de los fruto en plantas de pepino, de las Variedades Olimpos y Huseyn en condiciones de tapado en la Granja Militar Jesús Menéndez.

| Variedad | Peso de frutos (g) | | |
|----------|--------------------|------------|-------------|
| | Replica I | Replica II | Replica III |
| Olimpos | 492a | 512a | 497a |
| Huseyn | 486b | 488b | 485b |

$$ESx = 0,141$$

Medias con letras distintas difieren ($P \leq 0.01$), según Prueba de Duncan

(MINAGRI, 2004) Reporta valores promedios de hasta 500g en condiciones protegidas para la variedad Olimpos, en este estudio los valores son similares.

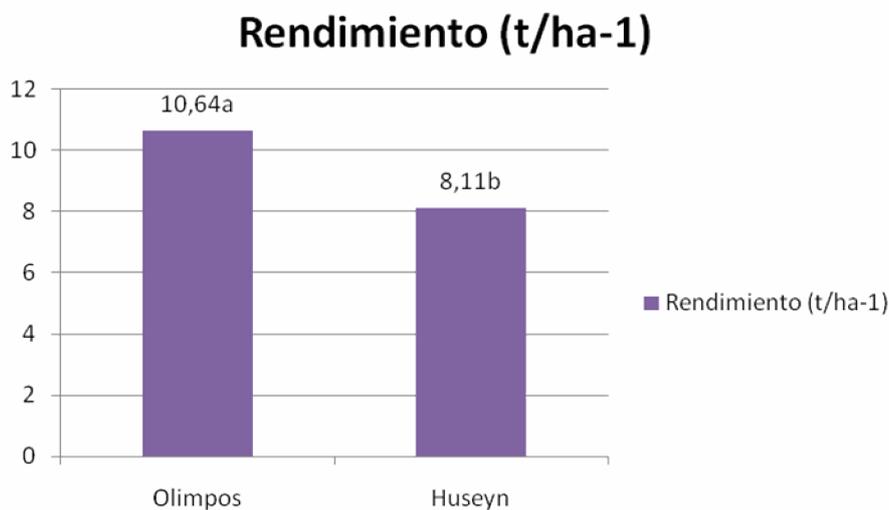
Collejo (2003) reportó valores de hasta 360 g al evaluar diferentes dosis de Biobras-16 en condiciones de campo.

Masotó (2004), reportaron valores de 670 y 675 g respectivamente en el cultivo del pepino al aplicar diferentes dosis del bioestimulante Eloplant.

Valores de 522g obtuvo (Suárez, 2006) al estudiar el comportamiento de la variedad Olimpos con la aplicación del humus líquido en condiciones de Organopónico.

Es evidente que en este sentido esta variedad desde el punto de vista agro productivo mostró un mejor comportamiento frente a las condiciones edafoclimáticas existentes en la Granja Militar Jesús Menéndez.

Con respecto al rendimiento agrícola la variedad Olimpos fue superior alcanzando un valor de 10.64 t/ha^{-1} , además no solo superó a la Huseyn en cantidad también en calidad. Este valor nos muestra comportamiento agrícola de esta variedad, la que presenta una mejor adaptabilidad y en efecto una respuesta agronómica positiva.



ESx = 0,13

Fig.1. Comportamiento del rendimiento agrícola de plantas pepino, de las variedades Olimpo y Huseyn en las condiciones de la Granja Militar Jesús Menéndez.

Los resultados obtenidos para los rendimientos de las variedades evaluadas son similares a los reportados por MINAGRI (2002), donde se plantea un potencial medio de rendimiento para el pepino de $1,03 \text{ t/ha-1}$; como se aprecia la variedad Olimpo logró superar el potencial recomendado, ello pudiera estar determinado a que esta variedad, fue capaz de adaptarse mejor a las condiciones existentes.

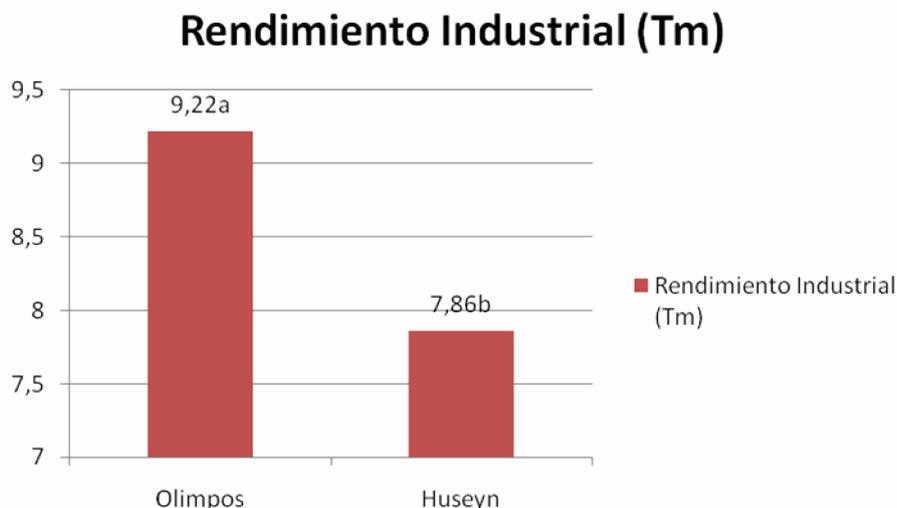
Díaz, (2002) Obtuvo resultados similares en plantas de pepino con la aplicación de humatos de vermicompost en condiciones de tapado.

Otros autores corroboran estos resultados en diferentes condiciones de cultivo, (Torres, 2003), Nuñez, y *col* (2001) obtuvieron valores de rendimiento de 8,26 t/ha-1 en condiciones de Semiprotegido aplicando diferentes marcos de siembra.

Resultados similares logró Montero *et al.* (2001) después de aplicar un bioestimulante Liplant, en suelos con influencia salina.

En cuanto al rendimiento industrial después de terminar todo el proceso de encurtido y embalaje se pudo apreciar que la variedad Olimpo superó cualitativamente a la Huseyn debido a la gran uniformidad de los frutos producidos, además fueron capaces de mantener una elevada resistencia al proceso de oxidación a la que fue sometido, manteniendo su consistencia, tamaño, textura de superficie y de forma general su estado original, esto se debe en gran manera, a su bajo contenido de agua con respecto a la variedad Huseyn, la cual disminuyó en tamaño, no mostró del todo su uniformidad original.

Desde el punto de vista cuantitativo la variedad Olimpo supera de forma significativa a la Huseyn mostrando un rendimiento industrial muy superior.



Los resultados obtenidos corroboran que la variedad Olimpo manifiesta una mejor adaptación a las condiciones existentes, que la variedad Huseyn, se pudo evidenciar como prácticamente su rendimiento agrícola no tuvo variación después de un proceso industrial.

4.1.2 Valoración Técnico Económica

En cuanto al efecto económico (Tabla.2), se mostró un mejor comportamiento agronómico e Industrial la variedad Olimpo la cual mostró un rendimiento agrícola de 10.64 t.ha⁻¹ e Industrial 9.22 Tm; un Beneficio 39.58 MP.ha⁻¹; y la Variedad Huseyn 24,29 MP.ha⁻¹,

Tabla.2. Resultados económicos cultivo del pepino condiciones de tapado en la Granja Militar Jesús Menéndez

| Indicadores Económicos | Olimpo | Huseyn |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| Rendimiento Agrícola (t.ha-1) | 10,64 | 8,11 |
| Rendimiento Industrial (Tm) | 9,22 | 7,86 |
| Valor de la producción (MP.ha-1) | 64,30 | 49,01 |
| Costo de la producción (MP.ha-1) | 24,72 | 24,72 |
| Beneficio (MP.ha-1) | 39,58 | 24,29 |
| Costo por pesos(\$) | 0,38 | 0,50 |
| Beneficio/Costo(\$) | 1,60 | 0,98 |

En sentido general, la variedad Olimpos mostró mejores resultado en cuanto a los parámetros agroindustriales evaluado respecto a la variedad Huseyn; esto constituye una solución para el incremento de los rendimientos en la entidad, pues se demostró de forma práctica la excelente capacidad de adaptación a las condiciones edafoclimáticas a las que fue sometida. Además se puede obtener mayores ingresos desde el punto de vista económico.

V. Conclusiones

- Podemos concluir que la Variedad Olimpos mostró los mejores valores en cuanto al rendimiento agrícola 10.64 t.ha-1 e industrial 9,22 Tm superando a la variedad Huseyn.
- Desde el punto de vista económico la Variedad Olimpos tuvo un mejor comportamiento mostrando un beneficio de 39.58 MP.ha-1 y la Huseyn solo un 24.29 MP.ha-1
- La Variedad Olimpos presentó una mejor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la Granja militar Jesús Menéndez.

VI. Recomendaciones

- 1-Se recomienda el uso de la Variedad Olimpos para el proceso de encurtido teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la Granja Militar Jesus Menendez
- 2- Se recomienda la evaluación de otras variedades para conocer sus potencialidades frente a las condiciones existentes.

Bibliografía:

1. Álvarez, R. (2006). Conferencia Magistral: Perfil económico del pepino (*Cucumis sativus* L.). Encuentro de Comercialización y exportación de productos agrícolas. República Dominicana. Febrero.
2. Arteaga, M. (2003). Resultados de la aplicación de humus líquido sobre suelos Ferralítico Rojos al evaluar algunos indicadores biológicos y productivos de tres cultivos. (Tesis de Maestría); UNAH,
3. Atiyeh, R.M.; C.A. Edwards; S. Subler and J.D. Metzger. (2001). Pig manure vermicompost as a component of horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. *Bioresour. Technol.*, p.11-20,
4. Carou, V, Izquierdo M, Veciana N. (2001). Estabilidad y métodos de conservación de los alimentos., p.441-64.
5. Chirinos, J.; A. Leal y J. Montilla, (2006). Uso de Insumos Biológicos como Alternativa para la Agricultura Sostenible en la Zona Sur del Estado Anzoátegui. *Revista Digital CENIAP HOY*, Número 11. Maracay, Aragua, Venezuela.
<http://www.ceniap.gob.ve/ceniaphoy/articulos/n11/arti/chirinosj.htm>. Extraído el 8 de mayo del 2013.
6. CITMA, (2000). Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía en la República de Cuba. La Habana.
7. CITMA. (2001) Universidad para Todos. Curso de Introducción al Medio Ambiente. Tabloide. La Habana.
8. Cobiella, R.; P. De la Rosa. (1995). El Humus foliar, una alternativa para la producción de hortalizas. Folleto Mimeografiado, I.S.C.A.H, p. 9,
9. Collejo Daysi. (2003). Evaluación del Biobras-16 en el cultivo del Pepino en Granma. Trabajo de diploma Universidad de Granma.
10. Cuellar, S. (2005). Información Técnica y Económica. Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana. La materia orgánica en el suelo: sus efectos,.
11. Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la Agricultura Orgánica. Revisado el 10 de marzo del 2012 de <http://www.agroinfo.com>.
12. Díaz, A. y col (2009). Manual de Casas de Cultivo Protegido. Empresa municipal de cultivos varios.
13. Díaz, M. (2002). Efecto de compuestos obtenidos a partir de vermicompost sobre los

- vegetales. ACTAF. INCA, p. 104,
14. FAO. (2012). Base de datos de FAOSTAT, Roma.
 15. Gómez, V. (2002). Agricultura y medio ambiente en la búsqueda de una agricultura sostenible: la producción integrada. Revista Agrícola Vergel, , vol 2, p. 109-112.
 16. Guenko, G. (1972). Horticultura. Edición Pueblo y Educación. La Habana. Cuba
 17. INIFAT (2000). Instructivo Técnico del cultivo del pepino. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba.
 18. Laborde, G. (2007). Una tecnología en la conservación de alimentos. Rev IBERCIENCIA;16(2):2-7.
 19. Mantilla, H. (2007). Evaluación de diferentes sustratos en el cultivo del pepino. Tesis de maestría. Centro Universitario las Tunas. p-78
 20. Masotó, Yamile (2004), Evaluación de Eloplant en el cultivo de pepino en las condiciones edafoclimáticas de Santiago de Cuba. Trabajo de diploma. Universidad de Granma
 21. MEJÍA, L. (2000). El cultivo de pepino en el valle de Cañete. Guía de Referencia 29, Valle Grande, Perú. p.25-31.
 22. Méndez, Nancy ; Hernández, G.(2004). La conservación de frutas y hortalizas una alternativa para la seguridad alimentaria. La habana Cuba. p-12
 23. MINAGRI (2000): Instructivo técnico de organopónicos y huertos intensivos. Grupo Nacional de Agricultura Urbana. La Habana. 145 pp.
 24. MINAGRI. (2002). Manual de Sistemas Protegidos. INIFAT. Ministerio de la Agricultura Ciudad de la Habana, Cuba
 25. MINAGRI. (2004). Instructivo Técnico del cultivo del Pepino. Estación de investigación Liliana Dimitrova. La Habana. Cuba.
 26. MINAGRI. (2009). Manual de Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT. La Habana Cuba.
 27. MINAGRI.(2001). Instructivo Técnico del cultivo del pepino. INIFAT. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba..
 28. MINSAP, (2000). Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Sistemas de normas sanitarias de alimentos. Términos y definiciones. La Habana:
 29. Montero et al. (2001) Efecto del bioestimulante Liplant sobre el cultivar maíz (Zea sp)., p. 10.
 30. Nuñez, Mirian y L. M., Mazorra. (2001). Los brasinoesteroides y la respuesta de las plantas al estrés. Cultivos tropicales, Vol.3, p. 19-26.

31. Pérez, Idalma (2004). Evaluación de Eloplant en el cultivo de pepino en las condiciones edafoclimáticas de Holguín.
32. Ríos, A ; Villarino, Luisa (2006). Conferencia para los trabajadores sociales. Instituto de investigaciones De mecanización agropecuaria Hortalizas y granos. La Habana
33. Rodríguez, H; Santiesteban, L, (2003). Instructivo técnico del cultivo del pepino. ETIAH. Holguin. Cuba
34. Rodríguez, H; Santiesteban, L, (2004). Orientaciones técnicas para el cultivo del pepino cucumis sativus L. ETIAH. Holguin. Cuba
35. RUIZ, M. S. (2006). El pepino, Estudio FAO, Producción y Protección Vegetal. Roma Italia. 147 p.
36. Sánchez O, Martín I, Menéndez R, Rodríguez L. (2003). Tratado de Nutrición. La Habana. MINSAP-INHA, p. 3-91
37. SÁNCHEZ VEGA, L(2006). Frutales Andinos. Pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait) p.179-183,.
38. Silva, H. (2000). Evaluación de sustancias bioestimulantes en el cultivo del pepino. Trabajo de Diploma Facultad de Ciencias Agrícolas . Universidad de Granma.
39. Statsoft . Statistic for windows. Release 4.2. 1993.
40. Suárez, P. (2006). Efecto del humus líquido Liplant sobre el crecimiento y rendimiento agrícola del pepino(*Cucumis Sativo* L,) Var. Trabajo de Diploma. Universidad Central de las Villas, 42p,
41. Torres, L. (2003). Cultivos hortícolas. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Perú, p.73-75.
42. Zullo, M.; G. Adam. (2002). Brassinosteroid phytohormones, structure, bioactivity and applications. Braz. J. Plant Physiol, p. 143-181.