



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO 2023

PROGRAMA DE HORTALIZAS



La Lima, Cortés, Honduras
Marzo, 2024



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

INFORME TÉCNICO 2023
PROGRAMA
DE HORTALIZAS

635.04

F981 Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
Programa de Hortalizas: Informe Técnico 2023 / Fundación
Hondureña de Investigación Agrícola.-- 1a ed.—
La Lima, Cortés: FHIA, 2023

57 p.: il.

1. Hortalizas 2. Investigación 3. Honduras I. FHIA
II. Programa de Hortalizas

635.04—dc22

INFORME TÉCNICO 2023

PROGRAMA DE HORTALIZAS

Edición y reproducción realizada en el
Centro de Comunicación Agrícola
Lic. Jorge Bueso Arias

FHIA, La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Marzo de 2024

Se autoriza su reproducción
total o parcial siempre que se cite la fuente.

CONTENIDO

I. Resumen.....	1
II. Introducción.....	1
III. Objetivos	2
IV. Investigación.....	2
4.1. Comportamiento agronómico y de características fisicoquímicas de cultivares de tomate tipo saladete cultivados en el valle de Comayagua, Honduras. 2022-23. HOR 20-01.....	2
<i>M.Sc. Elmer Márquez e Ing. Belkis Medina</i>	2
<i>M.Sc. Héctor Aguilar</i>	2
4.2. Evaluación de trece cultivares de chile lamuyo bajo estructura protegida y su adaptación a las condiciones agroclimáticas de Comayagua. HOR 19-04.....	16
<i>M.Sc. Elmer Márquez</i>	16
<i>M.Sc. Héctor Aguilar</i>	16
4.3. Comparación de estrategia MIP (Manejo Integrado de Plagas) vs manejo convencional en chile jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>) bajo estructuras protegidas en el CEDEH-FHIA, Comayagua. HOR 20-03	27
<i>M.Sc. Elmer Márquez</i>	27
4.4. Evaluación del comportamiento agronómico y de las características físico-químicas de cinco cultivares de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) tipo slicer en el CEDEH, Comayagua 2022 - 2023. HOR 17-08	43
<i>M.Sc. Elmer Márquez</i>	43
<i>M.Sc. Héctor Aguilar</i>	43
V. Transferencia de tecnología	52
5.1. Día de campo hortícola.....	52
5.2. Parcelas y lotes demostrativos del CEDEH-FHIA	52
5.3. Visitas en el CEDEH en el 2023.....	53
5.4. Productos y servicios.....	54

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Cultivares de tomate saladete evaluados en el CEDEH en el valle de Comayagua 2022-2023.	4
Cuadro 2. Fuentes de fertilizantes utilizados en el ensayo de tomate saladete CEDEH-FHIA 2023.	5
Cuadro 3. Comparación en promedio de la producción sana y la producción afectada por virus. ..	6
Cuadro 4. Rendimiento total, comercial y proporción aprovechable-comercial de 15 cultivares de tomate saladete cultivados en el CEDEH en el valle de Comayagua 2022-2023.	7
Cuadro 5. Pérdida de producción comercial por diferentes causas en los 15 cultivares de tomate saladete evaluados en el CEDEH, Comayagua en el periodo 2022-2023.	8
Cuadro 6. Características físicas de 14 cultivares de tomate tipo saladete evaluadas en poscosecha.	10
Cuadro 7. Características químicas de 14 cultivares de tomate tipo saladete.	11
Cuadro 8. Aplicaciones realizadas para la prevención y control de plagas y enfermedades.	12
Cuadro 9. Cultivares de pimiento evaluados en el CEDEH en el ciclo 2022 – 2023.	18
Cuadro 10. Fuentes de fertilizantes utilizados en el ensayo de chile lamuyo CEDEH-FHIA 2023, los valores están expresados en kg·ha ⁻¹	19
Cuadro 11. Rendimiento comercial de chile dulce tipo lamuyo que se evaluaron en el CEDEH, Comayagua en la temporada 2022 – 2023.	20
Cuadro 12. Rendimiento total, comercial y el porcentaje aprovechable de cada cultivar. Ciclo 2022-2023.	21
Cuadro 13. Producción en t·ha ⁻¹ de la fruta descartada en la evaluación de cultivares de pimiento en el CEDEH durante el ciclo 2022-2023.	22
Cuadro 14. Características físicas y químicas de catorce cultivares de chile dulce tipo Lamuyo.	23
Cuadro 15. Aplicaciones foliares en chile lamuyo durante el ciclo del cultivo, 2022 – 2023.	24
Cuadro 16. Aplicaciones a través del sistema de riego en cultivo de chile lamuyo.	26
Cuadro 17. Fertilizantes aplicados en parcela MIP y Convencional en el CEDEH-FHIA, 2022-2023.	29
Cuadro 18. Productos biológicos y de bajo impacto aplicados en la parcela MIP durante el ciclo 2022-2023.	30
Cuadro 19. Porcentaje aprovechable, rendimiento comercial y rendimiento total.	31
Cuadro 20. Principales motivos de descarte de fruta.	31
Cuadro 21. Aplicaciones de productos utilizados en la parcela MIP.	35
Cuadro 22. Aplicaciones de los productos utilizados en la parcela Convencional.	39
Cuadro 23. Cultivares de pepino evaluadas en el CEDEH Comayagua 2022 – 2023.	44
Cuadro 24. Fertilizantes utilizados en ensayo de pepino en el CEDEH, Comayagua, 2022 – 2023.	45
Cuadro 25. Rendimiento comercial de los cultivares evaluados en el CEDEH, Comayagua durante el ciclo 2022-2023.	46
Cuadro 26. Principales motivos de descarte de fruta de pepino expresados en t·ha ⁻¹	46
Cuadro 27. Características físicas y químicas de cinco cultivares de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)	48
Cuadro 28. Aplicaciones al follaje en cultivo de pepino ciclo 2022-2023.	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluctuación de la producción por número de cosecha de tomate tipo saladete de 15 cultivares establecidos en el CEDEH en el valle de Comayagua en temporada 2022-2023.	6
Figura 2. Dinámica de descarte de frutos dañados por virus a través del tiempo, así como el comportamiento de cada cultivar.	9
Figura 3. Fluctuación del rendimiento comercial por cosecha durante el ciclo de producción.	31
Figura 4. Afectación de la producción por ácaro blanco en la parcela MIP y convencional	32
Figura 5. Daño ocasionado por lepidópteros principalmente <i>Spodoptera exigua</i>	32
Figura 6. Fluctuación de la deformidad de fruta en las dos parcelas durante el ciclo de producción.	33

I. RESUMEN

En este documento se detallan algunos de los trabajos de investigación de la temporada 2022-2023, desarrollados en el Programa de Hortalizas en su CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) de la FHIA ubicado en Comayagua. El objetivo de los diferentes ensayos fue para conocer el desempeño agronómico de diferentes cultivos en las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua y generar alternativas de manejo a los múltiples problemas fitosanitarios que los afectan.

Al mismo tiempo en fruta cosechada se evaluaron algunas características fisicoquímicas que son determinantes e importantes para seleccionar y discriminar entre cultivares y que los cultivares deben tener para cumplir con las exigencias del mercado y consumidor final. Con chile jalapeño se establecieron cultivares en dos estructuras protegidas para comparar dos estrategias de manejo de plagas; una parcela se asistió tradicionalmente y la otra se asistió con manejo integrado en la cual se aplicaron bioplaguicidas a base de *Beauveria bassiana*, *Isaria fumosorosea*, *Trichoderma harzianum*, *Metarhizium anisopliae*, *Purpureocillium lilacinum*, ácaros depredadores (*Amblyseius swirskii* y *Neoseiulus cucumeris*), aceite agrícola, extractos botánicos. Además, se establecieron plantas de girasol y lobularia para refugio de fauna benéfica.

Por otra parte, se han desarrollado diferentes prácticas agronómicas de conservación de suelos que incluyen el establecimiento de leguminosas de cobertera como la *Mucuna*, *Vigna*, *Canavalia*, *Crotalaria* y *Dolichos*, labranza mínima y rotación de cultivos.

II. INTRODUCCIÓN

En el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) ubicado en Comayagua por más de 20 años se ha realizado investigación en cultivos hortícolas, dando prioridad al uso eficiente y sostenible de los recursos naturales, MIP (Manejo Integrado de Plagas), la evaluación de diversos cultivares para conocer su adaptación y comportamiento agronómico, selección de variedades hortícolas de alta productividad en las condiciones agroclimáticas de Comayagua. Con ello se logra tener disponibilidad de cultivos productivos y rentables en los sistemas locales de producción y promover así una agricultura sostenible y limpia.

Debido a las condiciones climáticas adversas del valle de Comayagua la producción agrícola es afectada por diferentes problemas fitosanitarios que condicionan y reducen el potencial agronómico de los cultivos y, por ende, hay una disminución en la producción consecuente por la afectación de plagas y enfermedades. Con el propósito de disminuir el daño en los cultivos por plagas, la práctica más común es el uso de pesticidas sintéticos, cuyo abuso representa un riesgo para la salud humana, medio ambiente, y fauna benéfica. Los mercados y productores prefieren cultivares de alto rendimiento y calidad de cosecha, con buena adaptabilidad y resistencia a insectos plagas, enfermedades y condiciones adversas de clima y suelo. El uso de semillas mejoradas busca incrementar los ciclos productivos del cultivo para obtener altos rendimientos y alta calidad de los productos.

Lo antes descrito compromete a que el CEDEH oriente los trabajos de investigación a buscar y generar alternativas sostenibles de manejo para enfrentar los diferentes problemas fitosanitarios que afectan a los cultivos hortícolas, con lo cual se logrará generar información técnica y científica que permitirá a productores, investigadores, técnicos y otros, a acertar con criterio en la toma de decisiones en la producción agrícola. Una de las herramientas más importantes en los sistemas o

unidades de producción es implementar el MIP en los cultivos, el cual incluye el uso de productos amigables con el ambiente, extractos, enemigos naturales, bio plaguicidas, uso de cultivos de cobertura, rotación de cultivos, labranza mínima, y muchas otras prácticas agronómicas que contribuyan a frenar el impacto negativo de plagas y enfermedades relegando a la última opción el uso de pesticidas, utilizándolos de forma racional y de bajo impacto ambiental.

En este informe se detallan los trabajos de investigación que desarrolla el CEDEH en cultivos de tomate, pimiento, chile jalapeño, pepino, musáceas y papaya durante el 2022–2023, algunos de los ensayos se establecieron a campo abierto y otros bajo estructura protegida.

III. OBJETIVOS

- Evaluar y validar cultivares de hortalizas bajo estructura protegida y a campo abierto para conocer su comportamiento agronómico y adaptación a las condiciones agroclimáticas en el CEDEH, Comayagua con el fin de contar con variedades hortícolas de alta productividad y calidad que permitan ser más competitivos en mercados a nivel nacional e internacional.
- Validar y generar estrategias integrales sostenibles y eficaces en el control de plagas y enfermedades y reducir el uso indiscriminado de pesticidas en la producción agrícola.

IV. INVESTIGACIÓN

4.1. Comportamiento agronómico y de características fisicoquímicas de cultivares de tomate tipo saladete cultivados en el valle de Comayagua, Honduras. 2022-23. HOR 20-01

M.Sc. Elmer Márquez e Ing. Belkis Medina

Programa de Hortalizas

M.Sc. Héctor Aguilar

Departamento de Poscosecha

Resumen

En el periodo diciembre 2022 a abril 2023, se evaluaron 15 cultivares de tomate tipo saladete, establecidas bajo las condiciones climáticas del CEDEH en el valle de Comayagua, cuyo objetivo primordial es conocer comportamiento agronómico, productividad y tolerancia a virosis bajo un manejo integrado de cultivo (MIC). Para contrarrestar plagas y enfermedades se utilizaron productos sintéticos de bajo impacto y la incorporación de productos biológicos como manejo preventivo. El ensayo se estableció en el lote # 19 lado este del CEDEH. Los materiales en estudio fueron establecidos mediante un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones.

El trasplante se realizó el 20 de diciembre de 2022. La primera cosecha se llevó a cabo el 23 de febrero de 2023 (63 ddt) y durante todo el ciclo de evaluación se realizó un total de 11 cosechas obteniendo rendimientos comerciales que oscilaban entre 40 y 90 TM·h. Las características fisicoquímicas evaluadas: peso, dimensiones, pH, grados Brix y acidez titulable son parámetros para decidir si el fruto está comprendido en los estándares de calidad que exige el mercado. Los cultivares con mayor peso fueron Granate F1, V-469 F1, HML-610034 y V-470. Los frutos con forma definida fueron de los cultivares HML-610034, Granate-F1, IA-1906 y DS-68145. La firmeza de pulpa externa (cáscara) fue significativa para el cultivar DS-68145, seguido de Victory. En general la firmeza de los cultivares fue entre 1.15 a 2.28 kg.

El número de lóculos, grosor de pulpa externa e interna y forma de la fruta, es importante para obtener una resistencia equilibrada en el cuerpo de la fruta; el cultivar V-469 fue el que presentó las mejores características físicas en combinación. Los cultivares con mayor grados Brix fueron DS-68145 seguido de Acarigua. El índice de madurez se expresó que la fruta fue cosechada con balance equilibrado entre acidez y grados Brix. Sobresaliendo los cultivares DS-68145, IA-1903. IA1901 y Camaro esto indica que un alto contenido de grados Brix en tomate se relaciona con una mayor concentración de nutrientes y una planta muy saludable.

Palabras claves: productividad, sintéticos, cultivar, características fisicoquímicas

Introducción

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es originario de los Andes de Perú, gradualmente se esparció por América del Sur y luego América Central, donde fue cultivado, mejorado y cosechado por aztecas y mayas (Brouwer y Elliott, 2016). Con el desarrollo de tecnología el tomate ha pasado procesos de selección con el propósito de obtener mayor rendimiento, frutos uniformes en tamaño, mayor firmeza y vida de anaquel (Carrillo-Rodríguez *et al.*, 2013).

Estimaciones de la FAO indican que el tomate es la hortaliza más cultivada e importante en el mundo, siendo el consumo fresco e industria son los dos principales destinos de producción, alcanzando en el año 2013; 4,7 millones de hectáreas (ha) y una producción de 164 millones de toneladas. Asimismo, es uno de los cultivos más estudiados a nivel genético donde se han generado infinidad de híbridos para incrementar el rendimiento, resistencia y/o tolerancia a factores climáticos, plagas y enfermedades (Nieto-Ángel *et al.*, 2019). Sin embargo, entre más resistencias o tolerancias tenga un híbrido su producción o calidad de frutos muchas veces no se ve reflejado en la calidad y su manejo poscosecha. (FAO, 2016).

Considerando los factores anteriores se debe desarrollar o encontrar materiales que contribuyan a mejorar el sabor y otras propiedades de calidad de los frutos comerciales, ya que son características que se han descuidado entre los criterios de selección y que el consumidor final demanda. (Figàs *et al.*, 2015). El mercado nacional y regional requiere que el fruto de tomate presente condiciones de calidad como firmeza de los frutos, residuos de plaguicidas, uniformidad en madurez y tamaño. Se considera aceptable un limitado tipo de defectos como la forma de los frutos, las hendiduras, color y madurez de fruto. También, es necesario señalar, que es de importancia el manejo físico para evitar magullamiento y manejo de temperaturas.

El Programa de Hortalizas de la FHIA ha evaluado más de 170 materiales entre variedades e híbridos donde hasta la fecha no se ha encontrado un material que reúna todas las condiciones necesarias en cuanto a producción, tolerancia a plagas y enfermedades. Sin embargo, se han reportado rendimientos de producción en campo abierto entre 50 y 110 t·ha⁻¹.

Por lo tanto, en búsqueda de mejorar calidad y producción en el cultivo de tomate tipo saladete en el CEDEH a solicitud de varias casas comerciales y empresas de distribución de semillas; desarrolló este trabajo para obtener información sobre la adaptación, productividad y desempeño agronómico de 15 cultivares de tomate, estando ubicados en el valle de Comayagua a una altitud de 565 m.s.n.m. en una zona de vida clasificada como bosque seco tropical transición subtropical.

El uso del tomate es diversificado en sus diferentes preparaciones para consumo diario, siendo uno de los cultivos más importantes del mundo tanto por su importancia económica. Como por ser fuente de vitaminas, minerales y antioxidantes.

Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico de 15 cultivares de tomate tipo saladete, su productividad y tolerancia a virosis para orientar la selección de la mejor opción a sembrar y cultivar de acuerdo con las expectativas-requisitos de los productores, consumidores e industrias.

Evaluar algunas variables asociadas con la calidad fisicoquímica de frutos de híbridos experimentales y comerciales de tomate tipo saladete.

Materiales y métodos

Se evaluaron 15 cultivares comerciales o tratamientos, que incluyen un testigo Comercial de empresas semilleras.

Cuadro 1. Cultivares de tomate saladete evaluados en el CEDEH en el valle de Comayagua 2022-2023.

Cultivar	Empresa	Observación
IA-1906	Inversiones Abrego	
TEMIBLE F1	HM Clause	
VICTORY	East West Seeds	
V-470F1	HM Clause (Vilmorin)	
GRANATE F1	Inversiones Abrego	Testigo 1
SVTE8804	SEMINIS	
VALERIO	Sakata	
IA-1903	Inversiones Abrego	
HN-27761	East West Seeds	
HMC-610034 F1	HM Clause	
DS-68145F1	East West Seeds	
ACARIGUA	HM Clause (Vilmorin)	
V-469F1	HM Clause (Vilmorin)	
MYRABILE F1	HM Clause	
IA-1901	Inversiones Abrego	

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela total consistió en dos camas de 10 m de largo cada una y separadas a 1.5 m entre sí, equivalente a 30 m², sin bordos. Al momento de realizar cada cosecha se pesó y contó el número de frutos sanos y los descartados por deformidad, rajados, daño por gusano, quemaduras de sol, pudrición apical y los frutos dañados por virus. Información que se transformó a producción por hectárea para su análisis estadístico.

La demostración y transferencia de conocimientos acerca de los trabajos realizados, se llevó a cabo por medio de día de campo hortícola, visita de estudiantes y productores de todo el país.

El rendimiento total y rendimiento comercial se analizaron mediante un análisis de varianza utilizando el programa estadístico Infostat (2020) y una prueba de medias con el método de Scott-Knott ($\alpha \leq 0.05$).

En la fertilización de la parcela de tomate saladete en evaluación, todos los cultivares fueron manejados bajo la misma fertilización y riego; en la cual a lo largo de todo su ciclo se llevaron a cabo 43 riegos; que equivalen a 117 horas con 30 minutos, bajo un programa de fertilización se aplicaron siguientes cantidades de fertilizantes.

Cuadro 2. Fuentes de fertilizantes utilizados en el ensayo de tomate saladete CEDEH-FHIA 2023.

Fuente de fertilizante	kg·ha
Fosfato Monoamónico (MAP)	159.2
Nitrato de Potasio	322
Sulfato de Magnesio	79.6
Urea	184
Nitrato de Calcio	132.8

Para los análisis de las características fisicoquímicas de los frutos, después de ser cosechados se tomaron 15 frutos al azar por cultivar, 7 frutos fueron tomados para los análisis fisicoquímicos y 8 frutos fueron almacenados por 15 días en cuarto frío a 12.0 °C con 85 % de humedad relativa para observar comportamiento de vida de anaquel.

En cada cultivar se determinó el peso en gramos con una balanza Ohaus® 6000 con ocurrencia de 0.001, el diámetro polar y ecuatorial, grosor de pulpa interna y externa en los lóculos se midió en milímetros con un vernier General®. La firmeza se determinó con un penetrómetro TR® con punzón de 5 mm de diámetro, cuya fuerza para penetrar el fruto se expresó en kilogramos fuerza (Kgf).

El contenido de sólidos solubles totales (SST) se midió con un refractómetro (Atago®, Palette PR-100, Tokio, Japón), las lecturas se expresaron en °Brix. Para la acidez total (AT) se tomaron 5 g de jugo de los frutos, se colocaron en un matraz Erlenmeyer y se agregaron tres gotas de fenolftaleína, en seguida se tituló con NaOH 0.1 N y se obtuvo el porcentaje de acidez total expresado como ácido cítrico en mg/100g de pulpa. Finalmente, se determinó el índice de madurez (IM) con la relación SST/AT (Ríos Gálvez, 2000). Se realizaron Análisis de varianza (ANOVA) ($F > 0.05$) utilizando el programa estadístico Infostat (2020), y la prueba de separación de medias se realizó con una prueba de Fisher ($p \leq 0.05$).

Resultados sobre el comportamiento agronómico de los cultivares evaluados

La cosecha inició el 23 de febrero del 2023 a los 63 días después del trasplante a campo y culminó en fecha 11 de abril del 2023 para un total de 11 cosechas en todo su ciclo productivo. En promedio, más del 90 % de Informe Técnico Programa de Hortalizas, Comayagua 2022-2023.

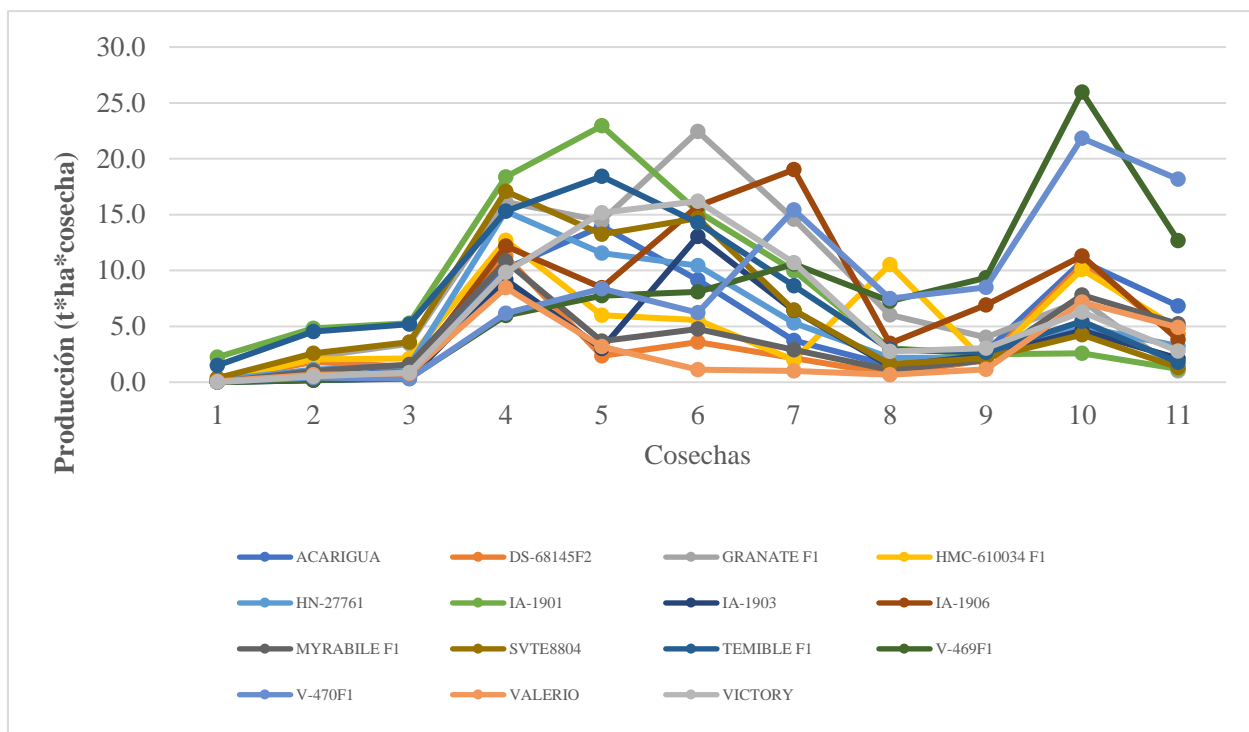


Figura 1. Fluctuación de la producción por número de cosecha de tomate tipo saladete de 15 cultivares establecidos en el CEDEH en el valle de Comayagua en temporada 2022-2023.

El análisis estadístico mostró que hay diferencias altamente significativas entre los cultivares evaluados.

Cuadro 3. Comparación en promedio de la producción sana y la producción afectada por virus.

Tratamientos	Medias (t·ha ⁻¹)
V-470F1	51.1 a
Granate F1*	50.5 a
IA-1901	48.5 a
V-469F1	48.5 a
HMC-610034 F1	45.3 a
IA-1906	45.3 a
Temible F1	44.4 a
Victory	37.5 a
SVTE8804	37.0 a
Acarigua	33.2 b
HN-27761	31.9 b
IA-1903	23.5 b
Myrabile F1	22.5 b
DS-68145F1	22.2 b

Tratamientos	Medias (t·ha ⁻¹)
Valerio	16.0 b
r ²	0.46
c.v.	38.5
p < 0.05	0.0059

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

* Testigo Comercial

En el Cuadro 4 se describen los valores de rendimiento total, rendimiento comercial y porcentaje aprovechable de cada cultivar evaluado.

Se observa que los cultivares con mayor rendimiento comercial fueron el cultivar V-470 F1, seguido del testigo comercial (Granate F1), IA-1901 y V-469 F1. Aunque el cultivar V-470 F1 mostró el más alto rendimiento, además mostró un porcentaje aprovechable relativamente bajo, lo que significa que es un material muy productivo, pero probablemente es altamente susceptible a virosis y otros fitopatógenos que resulta en descarte de fruta.

Cuadro 4. Rendimiento total, comercial y proporción aprovechable-comercial de 15 cultivares de tomate saladete cultivados en el CEDEH en el valle de Comayagua 2022-2023.

Tratamientos	Rendimiento Total (t·ha ⁻¹)	Rendimiento Comercial (t·ha ⁻¹)	Porcentaje Aprovechable (%)
V-470F1	168.2	92.9	55.3
Granate F1 *	138.5	91.8	66.3
IA-1901	144.4	88.2	61.1
V-469F1	155.2	88.2	56.8
HMC-610034 F1	174.9	82.4	47.1
IA-1906	131.6	82.3	62.5
Temible F1	153.7	80.7	52.5
Victory	113.6	68.1	60.0
SVTE8804	143.7	67.3	46.9
Acarigua	143.8	60.4	42.0
HN-27761	151.6	58.0	38.2
IA-1903	146.4	42.7	29.2
Myrabile F1	136.4	40.8	29.9
DS-68145F1	135.9	40.3	29.6
Valerio	139.5	29.2	20.9

Causas de descarte

La producción registrada que no cumple con los estándares de buena calidad del producto para el mercado, son a causa de daños por gusano, frutos deformes, podridos, daños de sol y rajados y en su mayor porcentaje (86%) frutos dañados a causa de virus. Ver cuadro de referencia.

Cuadro 5. Pérdida de producción comercial por diferentes causas en los 15 cultivares de tomate saladete evaluados en el CEDEH, Comayagua en el periodo 2022-2023.

Tratamientos	Gusano	Deforme	Sol	Rajado	Virus	Pudrición
Acarigua	1.0	5.3	0.0	0.2	39.3	0.0
DS-68145F1	1.9	2.6	1.3	0.2	46.6	0.1
Granate F1	1.0	4.9	0.1	0.8	18.9	0.1
HMC-610034 F1	2.1	2.2	0.5	0.3	45.8	0.0
HN-27761	1.4	3.7	0.3	0.1	45.7	0.1
IA-1901	0.4	2.3	0.8	6.0	21.3	0.2
IA-1903	1.3	3.6	0.2	0.9	50.9	0.0
IA-1906	1.8	2.3	0.2	0.5	21.8	0.0
Myrabile F1	0.4	2.1	0.4	0.0	49.1	0.5
SVTE8804	1.2	2.2	0.2	1.6	36.7	0.0
Temible F1	1.0	4.1	0.1	0.0	33.7	1.2
V-469F1	2.1	2.3	0.3	1.9	30.3	0.0
V-470F1	1.4	2.4	0.1	4.1	33.0	0.0
Valerio	1.0	2.9	0.1	0.2	55.9	0.7
Victory	2.1	3.3	0.0	0.2	19.3	0.0

Producción de frutos descartados no aptos para su comercialización, debido a que presentan daños por ataque de virus de 15 cultivares de tomate saladete cultivados en CEDEH, Comayagua en el ciclo 2022-2023.

En la Figura 2 se observa la dinámica de descarte de frutos dañados por virus a través del tiempo, así como el comportamiento de cada cultivar.

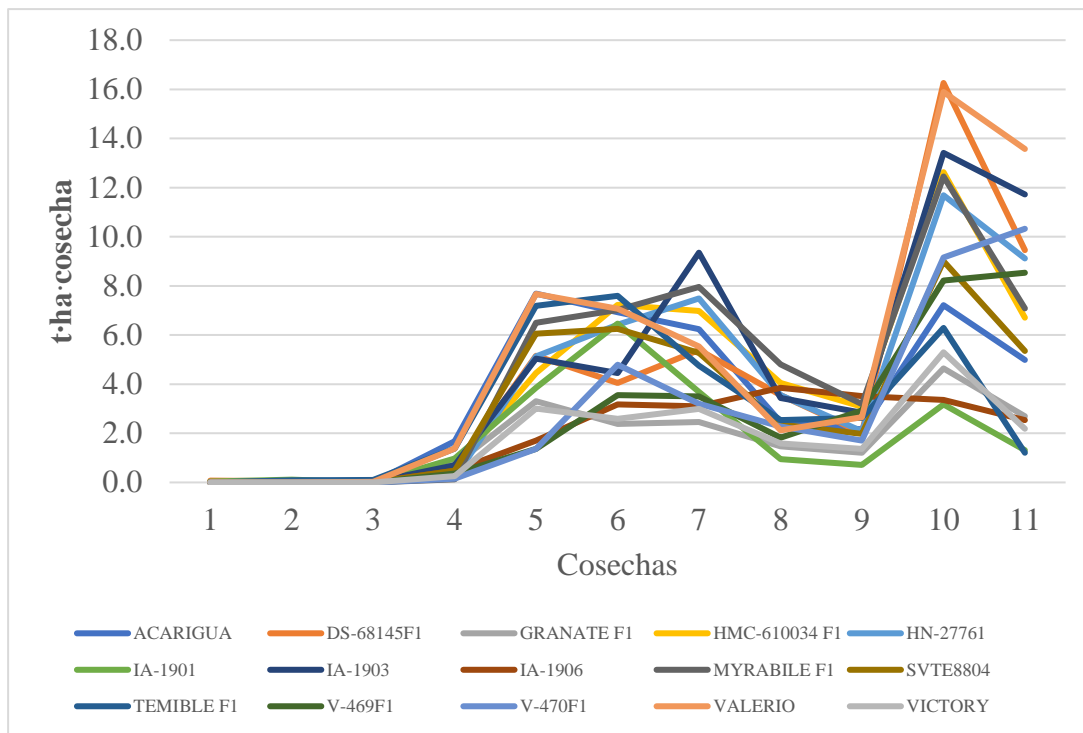


Figura 2. Dinámica de descarte de frutos dañados por virus a través del tiempo, así como el comportamiento de cada cultivar.

Resultados y discusión de las características fisicoquímicas

Los resultados de peso de los cultivares se presentan en el cuadro XXX, sobresaliendo el cultivar Granate F1 con 200.46 g. seguido del cultivar HML-610034 con 185.57 g, siendo el rango general de peso de 130.41 a 200.46 g. Con relación a la forma de fruto el cultivar V-469F1 presento forma redonda y el cultivar IA-1903 y SVTE-8804 con forma alargada, el rango de diámetro ecuatorial fue de 50.16 mm a 68.34 mm y diámetro longitudinal entre 70.99 mm a 97.64 mm, en su mayoría los cultivares presentaron la forma ovalada característico del tomate saladete. Con relación a la firmeza de cáscara los cultivares DS-68145 y Victory con 2.28 y 2.04 Kgf respectivamente, también, presentaron una combinación aceptable entre el número de lóculos, grosor de las paredes entre lóculos los que dan resistencia a los golpes o mal manejo de la fruta.

Cuadro 6. Características físicas de 14 cultivares de tomate tipo saladete evaluadas en poscosecha.

Cultivares	Peso (g)	Diámetro ecuatorial (mm)	Diámetro longitudinal (mm)	Firmeza cáscara (kgf)	Número de lóculos	Grosor externo (mm)	Grosor de lóculo (mm)
DS-68145	138.93 fg	60.77 bc	69.83 e	2.28 a	2.29 c	6.7 bcd	7.82 bc
V468-F1	183.39 abc	68.34 a	73.87 de	1.71 abc	3.57 ab	8.1 a	11.27 a
Temible	158.01 def	57.97 c	83.5 bc	1.41 cde	2.86 bc	6.52 cd	4.95 d
IA-1903	130.41 g	50.72 d	97.64 a	1.25 cde	2.43 c	6.84 bcd	7.25 c
Acarigua	171.63 bcd	57.93 c	85.76 b	1.82 abc	3.86 a	5.92 d	7.39 c
SVTE-8804	144.93 efg	50.16 d	96.27 a	1.26 cde	2.43 c	6.84 bcd	7.75 bc
IA-1906	176.99 bcd	65.12 ab	79.76 bcd	1.78 abc	3.71 a	7.44 abc	7.62 bc
Myrabile	164.51 bcde	64.63 ab	76.96 cde	1.53 bcde	3.43 ab	6.73 bcd	7.09 c
HML610034	185.57 ab	64.39 ab	80.94 bcd	1.23 cde	3.43 ab	6.76 bcd	8.2 bc
Granate F1	200.46 a	66.84 ab	84.59 bc	1.15 e	3.86 a	7.86 ab	7.94 bc
Victory	145.64 efg	60.99 bc	70.99 e	2.04 ab	3.14 ab	7.13 abcd	7.95 bc
IA-1901	158.1 def	62.7 abc	73.03 de	1.52 bcde	3.14 ab	7.49 abc	9.35 b
V-470	179.11 abcd	64.97 ab	74.02 de	1.78 abc	3.57 ab	7.72 abc	8.82 bc
Camaro	160.81 cdef	62.64 abc	79.66 bcd	1.17 de	3.43 ab	8.1 a	8.19 bc
Cv	11.48	7.94	8.27	31.46	18.47	14.10	17.54
r ²	0.57	0.62	0.67	0.37	0.50	0.36	0.54
p-valor	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0003	<0.0001	0.0018	<0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Los resultados indican que las características físicas de los frutos están íntimamente relacionadas con la genética de cada cultivar.

En relación al contenido en sólidos solubles totales, los valores mostrados en el cuadro 2 estuvieron en su mayoría en el rango de 4 a 6 °Brix que, según Arana *et al.*, (2007), son valores que indican que los tomates pueden manifestar características organolépticas óptimas. El cultivar DS-68145 fue el que presentó mayor cantidad de sólidos solubles. El pH obtenido estuvo en su mayoría entre 4.20 a 4.51, lo cual es comercialmente aceptable, en resumen, estos tomates presentaron buen sabor, aroma y textura. Los cultivares con valores de pH menores a 4 se ubicaron como tomates ácidos.

También, se apreció que la acidez titulable del tomate fue entre 0.33 a 0.41 ácido cítrico, valor intermedio según lo indicado por Cantwell & Kasmire (2007), quienes señalan que la acidez del tomate se debe ubicar dentro del rango de 0.2 a 0.6. El cultivar DS-68145 el cual presentó también

la mayor firmeza en el mayor índice de madurez, lo que indica que aún con un alto grado de madurez presentó resistencia al manejo poscosecha.

Cuadro 7. Características químicas de 14 cultivares de tomate tipo saladete.

Cultivares	Sólidos solubles (^o Brix)	pH	Acidez total (ácido cítrico)	Índice de madurez
DS-68145	6.16 a	3.80 f	0.34 de	18.11 a
V468-F1	4.24 cdef	4.39 ab	0.33 e	12.84 b
Temible	4.21 cdef	4.22 bc	0.41 a	10.26 c
IA-1903	4.33 bcde	3.90 ef	0.33 e	13.12 ab
Acarigua	4.59 b	4.51 a	0.38 bc	12.07 b
SVTE-8804	4.34 bcde	4.19 bcd	0.39 ab	11.12 bc
IA-1906	4.21 cdef	3.82 f	0.34 de	12.38 b
Myrabile	3.97 f	4.07 cde	0.36 cd	11.02bc
HML610034	4.03 ef	4.18 bcd	0.40 ab	10.07 c
Granate F1	4.14 cdef	4.19 bcd	0.36 cd	11.50 bc
Victory	4.46 bcd	4.20 bcd	0.36 cd	12.38 bc
IA-1901	4.47 bc	4.99 def	0.33 e	13.54 ab
V-470	4.13 def	4.34 ab	0.41 a	10.07 c
Camaro	4.41 bcd	3.97 ef	0.33 e	13.36 ab
CV	8.06	5.76	6.28	5.56
R2	0.60	0.64	0.69	0.66
P-VALOR	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Conclusiones

- Seis de los 15 tratamientos comerciales fueron comparables en rendimiento con el estándar comercial (Granate F1).
- Los cultivares con mayor rendimiento comercial fueron V-470 F1 y Granate F1.
- El testigo comercial Granate F1, es una alternativa para sembrarlo en Comayagua ya que tiene buen rendimiento comercial y alto porcentaje de fruta aprovechable.
- Entre los cultivares evaluados algunos son muy productivos, pero susceptibles a problemas fitosanitarios, principalmente virosis. Por lo que sembrarlos en zonas con menor incidencia o presión de patógenos los haría más eficientemente productivamente.
- A campo abierto el principal motivo de descarte es por virus cuyo vector es la mosca blanca, por lo que establecer el cultivo en estructuras protegidas permitiría reducir la afectación del insecto o proteger el cultivo los primeros 30 días después del trasplante con agribón.
- Los cultivares que presentaron mayor peso fueron Granate F1, V-469 F1, HML-610034 y V-470. Los frutos de forma definida como tomate saladete fueron los cultivares Camaro, HML-610034, Granate-F1, IA-1906 y DS-68145.
- La firmeza de pulpa externa (cáscara) fue significativa para el cultivar DS-68145, seguido del cultivar Victory. En general la firmeza de los cultivares fue entre 1.15 a 2.28 kgf. El número de lóculos, el grosor de pulpa externa e interna y forma de la fruta es importante para obtener una resistencia equilibrada en el cuerpo de la fruta, el cultivar V469F1 fue el que presentó las mejores características físicas en combinación.

- Los cultivares con mayor grados Brix fueron DS-68145 seguido de Acarigua. El índice de madurez indica que la fruta fue cosechada con balance equilibrado entre acidez y grados Brix. Respeto a esto sobresalieron los cultivares DS-68145, IA-1903. IA-1901 y Camaro.

Cuadro 8. Aplicaciones realizadas para la prevención y control de plagas y enfermedades.

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis ·ha
1	1	Protectsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
		Aminocat	L-aminoácidos	Nutrición Foliar	1000 lt
2	3	Curzate	Cymoxanil + Mancozeb	preventivo tizón	1 kg
		Monarca	Isaria fumosorosa	mosca blanca	1 lt
		Humifert	Fito hormona, Vitamina B1	Nutrición Foliar	1000 ml
3	3	Biorepel	Aminoácidos	mosca blanca	800 ml
		Monarca	Tiacloprid	mosca blanca	1 lt
4	3	Diazinon	Diazinon	plagas al suelo	2 lt
		EME	biológico	microorganismo	20 lt
5	3	Nano-Mix	Bauveria bassiana	Nematicida	6 lts
		Acrobat	Dimethomorph	Tizon	400 lt
		Biorepel	Aminoácidos	mosca blanca	800 ml
		Humifert	Fito hormona, Vitamina B1	Nutrición Foliar	1000ml
6	7	New-bt 64 wp	<i>Bacillus thuringiensis</i>	masa de huevo de spodoptera	400 g
		Protectsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
7	8	Aminocat	L-aminoácidos	Nutrición Foliar	1000 lt
		Amistar Opti	Clorotalonil, azoxistrobina	Tizón	1000 lt
8	9	Bioinsect		mosca blanca	1 lts
		Aminocat	L-aminoácidos	Nutrición Foliar	1000 lt
		Curzate	Cymoxanil + Mancozeb	Tizon	1 kg
9	14	Aminocat	L-aminoácidos	Nutrición Foliar	1000 lt
		Coberthane	Mancozeb+Oxicloruro de cobre	fungicida preventivo	2 kg
10	15	Ocaren	Profenos, fipronil	mosca blanca	500 ml
		Enerfol	Aminoácidos	Nutrición Foliar	500 ml
		Enerfol	Aminoácidos	Nutrición Foliar	500 ml
11	16	EM1	biológico	microorganismo	10 lt
		Chess	Pymetrozine	mosca blanca	0.5 kg
12	17	protector K	fósforo y Potasio	Nutrición Foliar	1 lt

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis ·ha
		Serenade	<i>Basillus subtilis</i>	fungicida bactericida	3 lts
13	21	protecsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
		Aminocat	L-aminoacidos	Nutrición Foliar	1000 lt
14	23	Verimark	Ciantraniliprol	mosca blanca	400 ml
15	26	Antracol	Propineb WP 70	fungicida preventivo	1500 lt
		Tecnosilix Mg	Silicato de Magnesio	fertilizante	800 ml
		Biorepel	Aminoacidos	Nutrición Foliar	800 ml
16	26	Azufre	–	Ácaros blancos	30 kg
		Biorepel	Aminoacidos	Ácaros blancos	800 ml
17	28	protecsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
		Aminocat	L-aminoacidos	Nutrición Foliar	1000 lt
18	29	Styl Oil	Aceite parafinico	Insecticida, ácaros	3 lts
19	29	Curzate	Cymoxanil + Mancozeb	Tizon / preventivo	1 kg
		Pegasus	Silicio	mosca blanca/gusano	10 lb
		Calcio Boro	Calcio, Boro	cuaje de flor	2 lt
20	33	Acrobat	Dimethomorph	Tizon, Fungicida preventivo	400 lt
		Trycland	Tiociclam oxalato de hidrogeno	Mosca blanca / Trips	200 g
		Enerfol	Aminoacidos	Nutrición Foliar	500 ml
21	40	Luna Experience	Fluopiram y Tebuconazol	Alternaria / Tizón	3 lts
		Monarca protector K	Tiacloprid Fósforo y Potasio	Mosca blanca Nutrición Foliar	1 lt 1 lt
22	41	protecsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
		Aminocat	L-aminoacidos	Nutrición Foliar	1000 lt
23	42	Sivanto prime	Flupiradifurone	Mosca blanca, trips y áfidos	2 lts
		Curzate	Cymoxanil + Mancozeb	Tizón / preventivo	1 kg
		Calcio Boro	Calcio, Boro	cuaje de flor	2 lt
24	46	Acrobat	Dimethomorph	preventivo tizón	400 lt
		Chess	Pymetrozine	Mosca blanca	0.5 kg
		Bayfoland forte	Micronutrientes	Nutrición Foliar	3 lts
25	48	Protecsol	Silicio	Protectante / desestresante	10 lb
		Aminocat	L-aminoacidos	Nutrición Foliar	1000 lt

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis ·ha
26	49	Amistar Opti	Clorotalonil, azoxistrobina	Tizon tardío	1000 lt
		Proclaim Opti	Emamrctin, benzoate	Gusano	200 g
		Pegasus	Diafenthurion	Mosca blanca	400 ml
		protector K	Fósforo y Potasio	Nutrición Foliar	1 lt
27	53	Monarca	Tiacloprid	mosca blanca	1 lt
		Prevalor	Propamocarb Foseryl-al	y Tizon tardía	2.5 lt
		Aminocat	L-aminoacidos	Nutrición Foliar	1000 lt
28	56	Sivanto prime	Flupiradifurone	Mosca blanca	2 lts
		Antracol	Propineb WP 70	Tizon Tardía	1500 lt
29	57	Isaria	Isaria fumosorosea	Mosca Blanca	1 lt
		Bauveria	Bauveria bassiana	Mosca blanca	3 dosis
30	60	Orandis ultra	oxatiapiprolin clorotalonil	y Tizón tardío	0.5 lts
		Chess	Pymetrozine	Mosca Blanca	0.5 kg
		Humifert	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición Foliar	1000ml
31	63	Trivia	Fluopicolide Propineb	y Tizon Tardío	1.5 kg
		Biocel stres	orgánico	Nutrición Foliar	1 lt
		Pegasus	Diafenthurion	Mosca blanca	400 ml
32	69	Biorepel	Aminoacidos	Mosca blanca	800 ml
		Done	Pantenol	Engordador	1 lt
		EM1	biológico	microorganismo	10 lt
33	75	Antracol	Propineb WP 70	Tizon tardía	1500 lt
		Muralla delta	Imidacloprid	Mosca Blanca	0.5 lts
		Em1	biológico	Nutrición Foliar	10 lt
		Calcio Boro	Calcio, Boro	Cuaje de fruto	2 lt
34	77	Isaria	Isaria fumosorosea	Mosca blanca	1 lt
		EM1	biológico	Nutrición Foliar	10 lt
		Calcio Boro	Calcio, Boro	Cuaje de fruto	2 lt

Literatura citada

- Arana I., Jarén C., Arazuri S., García Gambe M.J., Ursúa A. y Riga P. 2007. Calidad del tomate fresco: técnica de cultivo y variedad. (Disponible en línea en <http://www.horticom.com/pd/imagenes/67/359/67359>).
- Brower, C. y Elliott, M. 2006. El Tomate, sus Datos e Historia. Extensión Cooperativa de Texas del Condado de Harris. Harris County Cooperative Extension, 3033 Bear Creek Drive, Houston, Texas.
- Cantwell M. y Kasmire R. 2007. Sistemas de manejo poscosecha: hortalizas y frutos. Kader, A. (Ed.). Tecnología Poscosecha de Cultivos Hortofrutícolas. Centro de Información e Investigación en Tecnología Poscosecha. Universidad de California, Davis, California, EE. UU: p. 457-474.
- Carrillo-Rodríguez J. C., J. L. Chávez-Servía, G. Rodríguez-Ortiz, R. Enríquez del Valle y Y. Villegas-Aparicio, 2013. Variación estacional de caracteres agro morfológicos en poblaciones nativas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.). Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 6:1081-1091.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Informe Anual 2021-2022. La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 103 p.
- Figàs M. R., J. Prohens, M. D. Raigón, A. Fita, M. D. García-Martínez, C. Casanova, and S. Soler. 2015. Characterization of composition traits related to organoleptic and functional quality for the differentiation, selection and enhancement of local varieties of tomato from different cultivar groups. Food Chemistry. 187:517-524.
- Luna-Fletes, J. A. (2017). Sustratos, Soluciones Nutritivas E Intensidad De Raleo De Frutos En La Producción Y Calidad De Tomate Cherry En Hidroponía. Rev. Fitotec. Mex. 41 (1): 59-66.
- Nieto-Ángel D., A. Almaraz-Sánchez, V. Ayala-Escobar, M. Orozco-Santos y F. M. Lara-Viveros. 2019. Primer reporte de *Colletotrichum coccodes* en frutos de tomate (*Solanum lycopersicum*) en México. Revista Fitotecnia Mexicana 42:195-200.
- Ramírez, H., Encina, L., Benavides, A., Robledo, V., Hernández, J., Alonso, S. 2004. Influencia de la temperatura sobre procesos fisiológicos en poscosecha de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill). Revista Agraria Nueva Época 1, 31-37.
- Ríos Gálvez A R. 2000. Evaluación agroeconómica del cultivo de tomate de mesa en sustratos alternativos al suelo bajo condiciones de macro-túnel en Zamorano [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 110 p.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (2015). Noticia página web. Productores a punto de obtener semilla de tomate con alto rendimiento. Recuperado el 15 de febrero de 2016, <http://www.sag.gob.hn/sala-deprensa/noticias/ano-2015/noviembre-2015/productores-a-punto-de-obtener-semilla-de-tomate-conalto-rendimiento/>

4.2. Evaluación de trece cultivares de chile lamuyo bajo estructura protegida y su adaptación a las condiciones agroclimáticas de Comayagua. HOR 19-04

M.Sc. Elmer Márquez
Programa de Hortalizas

M.Sc. Héctor Aguilar
Poscosecha

Resumen

En este trabajo se evaluaron trece cultivares de chile lamuyo y uno tipo morrón, con el objetivo de conocer el desempeño agronómico e identificar los materiales que mejor se adapten a las condiciones agroclimáticas de la zona de Comayagua, al mismo tiempo se evaluaron características fisicoquímicas de los frutos. El ensayo se estableció de diciembre de 2022 a mayo de 2023 bajo estructura protegida con un arreglo en bloques completos al azar y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron rendimiento comercial, número de frutos, porcentaje aprovechable, motivos de descarte y características fisicoquímicas.

La cosecha inició a los 75 ddt, se hicieron 8 cortes en 56 días que duró la producción, el ciclo completo es de 131 días. Las variables evaluadas mostraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares. Los cultivares con mejor rendimiento fueron Garabito ($89.4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) e IA-9572 ($87.98 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) ambos superando a los testigos comerciales. Los cultivares con el mejor aprovechamiento comercial fueron IA-9572 (86.9 %) y Balam (80.6 %) y el cultivar con menor descarte de fruta fue IA-9572.

Después de la cosecha se tomaron 15 frutos al azar por cultivar, 7 frutos para análisis fisicoquímicos y 8 frutos se almacenaron por 15 días en cuarto frío a $12.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ con 85 % de humedad relativa para determinar vida de anaquel. En cada cultivar se determinó el peso en gramos, diámetro polar y ecuatorial, grosor de pulpa en los lóculos, firmeza en tres sitios del fruto, contenido de sólidos solubles totales (SST), pH, acidez total (AT) expresada como ácido cítrico en mg/100g de pulpa. Los frutos de los cultivares 668-F1, Mannal F1, Trim Star y HN-39202 presentaron el mayor peso con 164.30, 159.50, 153.40 y 151.00 g, respectivamente. El mayor promedio de longitud de fruto la obtuvo del cultivar HN-39203 con 147.25 mm.

El diámetro peduncular del cultivar Mannal F1 fue de 81.93 mm. Todos los cultivares presentaron un diámetro peduncular característico a Lamuyo. En cuanto al diámetro apical los cultivares Mannal F1, Bordo, LT-9496, Alceo F1 y Trim Star presentaron un diámetro apical ancho, mayor a 50.00 mm que dieron la apariencia de formación al chile morrón. Similar comportamiento se obtuvo con la cavidad placentaria. El cultivar Cacique presentó muy buen grosor de pulpa. La resistencia de ruptura de cáscara para los cultivares Alceo F1, Garabito, Balan y Mannal F1 fue entre 1.87 a 1.58 kgf. El cultivar Iguazú fue el que presentó menor resistencia. En cuanto a las variables de grado brix y pH se presentó diferencias significativas en los híbridos evaluados, no así en acidez titular lo que indica que los frutos se cosecharon en un estado de desarrollo verde. La vida de anaquel fue de 14 días para todos los cultivares con buenas condiciones de consumo.

Palabras claves: rendimiento, aprovechamiento comercial, descarte, características fisicoquímicas.

Introducción

En Honduras durante todo el año el chile tipo lamuyo tiene mayor demanda, las principales áreas de siembra de este cultivo se encuentran en Siguatepeque y en Comayagua, principalmente en las comunidades de El Tablón, Aguas del Padre, El Porvenir y en parte del valle de Otoro, así como en los departamentos de Intibucá, Ocotepeque y El Paraíso (FHIA, 2015). La producción generalmente se comercializa en mercados nacionales y de El Salvador. La exigencia de los mercados y la demanda obliga a ser más competitivos obteniendo rendimientos óptimos y fruta de calidad. Sin embargo, las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua favorecen a diversos fitopatógenos causantes de múltiples problemas fitosanitarios en los sistemas de producción, dificultando la explotación agrícola de chile y de otras hortalizas.

Las características fisicoquímicas del fruto del chile tipo lamuyo, pueden presentar forma ligeramente cuadrados, cónicos o alargados y sin pungencia. Morfológicamente es una baya hueca, semi cartilaginosa y cóncava, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco), algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. El tamaño del fruto de chile es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos y son consumidos en estado verde o maduro en forma de ensalada o cocidos.

En la industria de alimentos se utiliza, en estado de polvo como saborizantes y colorantes en la preparación de salsas, sopas y embutidos (Vallejo & Estrada, 2004). En el mercado nacional y regional la demanda es por chiles con frutos de punta alargada con un peso entre 180 a 400 g y principalmente de color verde o rojo. Las variedades que más se cultivan son las que presentan frutos con forma Lamuyo, los cuales son alargados con una punta característica en su extremo distal formando tres a cuatro lóculos y una longitud de 100-200 mm (Pino *et al.*, 2018).

Objetivos

- Evaluar cultivares de chile lamuyo en estructura protegida y su adaptación a las condiciones agroclimáticas del valle de Comayagua.
- Evaluar en poscosecha las características físicas y químicas de los frutos de los diferentes cultivares tanto comerciales como experimentales de chile tipo lamuyo.

Materiales y métodos

Preparación de suelo y estructura protegida

Se evaluaron trece cultivares de chile lamuyo bajo estructuras protegidas en el CEDEH, ubicado en el valle de Comayagua, Honduras. La mecanización del lote se realizó dos semanas antes del trasplante con una aradura profunda de 30 cm y dos pases de rastra (romplow). Seguidamente con el bordeador se levantaron las camas y finalmente a cada cama se le pasó rotatiller para mullir el suelo y mejorar las características físicas del suelo. Posteriormente se colocó el acolchado plástico en las camas y posteriormente se procedió a instalar la estructura protegida. La estructura es un macro túnel construida con doce arcos de tubo industrial galvanizado de media pulgada de diámetro, arqueados de un extremo a otro y separados a 4.18 m cada uno y para soporte de la armazón tiene alambre galvanizado #10 en la parte superior. Esta estructura abarca cinco camas de cultivo, con un ancho efectivo de 7.5 m y 46 m de largo para un área cultivable de 345 m² y un área total del macro túnel de 400 m². Una vez armada la estructura quedó a una altura en el centro de 1.9 m y 1.7 m en los extremos.

El vivero se estableció en bandejas el 28 de noviembre de 2022 y 30 días después se hizo el trasplante. La metodología utilizada para el establecimiento del ensayo es la misma descrita por Pérez (2017) en evaluaciones de años anteriores. El ensayo tuvo un arreglo en Bloques Completos al Azar (BCA) con cuatro repeticiones, cabe mencionar que, para el ensayo se estableció en dos estructuras protegidas y en cada una había dos repeticiones.

El trasplante se hizo en camas separadas a 1.5 m y 7 m de longitud para una parcela útil de 10.5 m². Las camas fueron cubiertas con acolchado plástico a doble hilera (40 cm entre hilera y 35 cm entre planta) con una densidad de 30,076 plantas/ha⁻¹. Durante el trasplante se aplicó al pie de cada planta con bomba de mochila, una solución arrancadora de fosfato monoamónico (MAP) a razón de 2.73 kg/barril y 25 ml de solución por cada planta.

Diseño experimental

El trabajo consistió en evaluar trece cultivares de chile lamuyo, dos de ellos como testigos comerciales. Se estableció en un diseño de bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones. La parcela útil fue de cinco camas de 1.5 m de ancho x 7.0 m de largo para un área de 52.5 m². Los datos se sometieron a un análisis de varianza realizado con el programa estadístico InfoStat versión 2020 de la Universidad de Córdoba, Argentina (Di Rienzo, 2016). Entre los tratamientos se utilizó la prueba de diferencia mínima significativa de Skott Knott y un $p \leq 0.05$.

Cuadro 9. Cultivares de pimiento evaluados en el CEDEH en el ciclo 2022 – 2023.

Cultivares	Empresa
Balam	Inversiones Ábrego
Trim Star F1	Inversiones Ábrego
Green Star F1	Inversiones Ábrego
IA- 9572	Inversiones Ábrego
HN-39202	Hondusemillas
HN-39203	Hondusemillas
668 F1	Hondusemillas
Cacique	Vilmorín
Garabito	Vilmorín
LT-9496	Vilmorín
MANNAL	Pulmic Agro
Alceo	Pulmic Agro
Iguazú *	Enza Saden
Magali-R *	Sakata

* Testigos comerciales

Riego y fertilización

Se riega a través del sistema de riego por goteo, haciendo un total de 103 riegos durante el ciclo del cultivo, 192.5 horas en total. Los fertilizantes se diluyeron y aplicaron a través del sistema de riego. El Ca (NO₃)² se aplicó aparte para evitar la formación de precipitados los cuales son insolubles y por ende no son disponibles para la planta, además de obstruir los goteros de la cinta. Se describe la fuente de fertilizante y cantidad aplicada

Cuadro 10. Fuentes de fertilizantes utilizados en el ensayo de chile lamuyo CEDEH-FHIA 2023, los valores están expresados en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Fuente de fertilizante	$\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$
Fosfato Monoamónico (MAP)	129
Nitrato de Potasio	484
Sulfato de Magnesio	86
Urea	228
Nitrato de Calcio	206

Plagas y enfermedades

Los insectos chupadores y masticadores son la principal amenaza para el cultivo de chile lamuyo, por lo que semanalmente se realizaron dos monitoreos para conocer la distribución y los niveles poblacionales de las plagas en los cultivos, y basado en ello, se realizaron aplicaciones para tratar los diferentes problemas fitosanitarios que afectan al cultivo.

Variables evaluadas

- Rendimiento comercial
- Porcentaje de rendimiento aprovechable
- Motivos de descarte de fruta (gusano, deformes, sol, virus, pasado)
- Características fisicoquímicas

Metodología para los análisis de poscosecha

Los frutos de 15 variedades de chile dulce tipo Lamuyo fueron cultivados y cosechados en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativa de Hortalizas) en el valle de Comayagua. Después de la cosecha se tomaron 15 frutos al azar por cultivar, 7 frutos fueron tomados para los análisis fisicoquímicos y 8 frutos fueron almacenados por 15 días en cuarto frío a $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ con 85 % HR para observar comportamiento de vida de anaquel.

En cada cultivar se determinó el peso en gramos, la longitud del fruto, el diámetro peduncular y apical, grosor de pulpa interna y externa en los lóculos se midió en milímetros con un vernier General®. La firmeza se determinó con un penetrómetro TR® con punzón de 5 mm de diámetro, cuya fuerza para penetrar el fruto se expresó en kilogramos fuerza (Kgf). El contenido de sólidos solubles totales (SST) se midió con un refractómetro Atago® Palette PR-100, Tokio, Japón, las lecturas se expresaron en °Brix. Para la acidez total (AT) se tomaron 5 g de jugo de los frutos, se colocaron en un matraz Erlenmeyer y se agregaron tres gotas de fenolftaleína, en seguida se tituló con NaOH 0.1 N y se obtuvo el porcentaje de acidez total expresado como ácido cítrico en mg/100g de pulpa. Todas las determinaciones fisicoquímicas se efectuaron por quintuplicado. Los análisis de varianza y diferencia entre las muestras fueron determinadas por test de rangos múltiples de Tukey $p<0,05$ para determinar las diferencias estadísticas se usó el programa estadístico InfoStat (2019).

Resultados y discusión

En el cuadro 11 se compara el comportamiento agronómico para la variable rendimiento comercial de los diferentes cultivares de chile dulce tipo lamuyo. Al someter los resultados a un análisis estadístico se determinó que hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos

(cultivares) evaluados. Los resultados muestran que solo hay diferencias estadísticas con respecto a un testigo comercial (Magali-R), mientras que, para el otro testigo comercial (Iguazú F1) no hubo diferencia estadística. Los cultivares Garabito, IA-9572, HN-39202, Iguazú F1 TC1, Mannal F1 y Balam produjeron los rendimientos más altos y estadísticamente similares.

Cuadro 11. Rendimiento comercial de chile dulce tipo lamuyo que se evaluaron en el CEDEH, Comayagua en la temporada 2022 – 2023.

Tratamientos	Rendimiento Comercial (t·ha ⁻¹)
Garabito	89.40 a
IA-9572	87.98 a
HN-39202	84.94 a
Iguazú F1 TC 1	82.25 a
Mannal F1	81.52 a
Balam	80.91 a
Green star F1	78.22 b
LT-9496	77.15 b
HN-39203	76.42 b
Trim Star F1	75.66 b
Magali-R TC 2	74.24 b
668 F1	71.14 b
Cacique F1	66.78 b
Alceo F1	64.54 b
r ²	0.46
c.v.	10.61
p > 0.05	0.0026

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

En el Cuadro 12 se describen y comparan tres de las variables propuestas en la evaluación. Si bien, el cultivar Garabito tuvo el mejor rendimiento, pero tiene un porcentaje aprovechable de fruta relativamente bajo, comparado con otros cultivares. Los rendimientos estuvieron en un rango de 64.54 – 89.4 (t·ha⁻¹). Los rendimientos más altos en esta investigación se aproximan a los reportados por Pérez en el 2018, aunque es de destacar que los cultivares evaluados eran diferentes. Sin embargo, estos resultados del ciclo 2022-2023 si coinciden con los reportados por Márquez en la temporada 2021-2022.

El cultivar IA-9572 tiene un rendimiento y porcentaje alto de fruta aprovechable para comercialización, por lo que sería un material con potencial para futuras siembras en las condiciones de Comayagua.

Cuadro 12. Rendimiento total, comercial y el porcentaje aprovechable de cada cultivar. Ciclo 2022-2023.

Tratamientos	Rendimiento Total (t·ha ⁻¹)	Rendimiento Comercial (t·ha ⁻¹)	% Aprovechable
Garabito	116.2	89.4	76.8
IA-9572	101.3	87.98	86.9
HN-39202	117.0	84.94	72.4
Iguazú F1 TC	110.4	82.25	74.6
Mannal F1	108.3	81.52	75.3
Balam	100.3	80.91	80.6
Green star F1	128.6	78.22	61.1
LT-9496	104.9	77.15	73.5
HN-39203	101.7	76.42	75.2
Trim Star F1	104.7	75.66	72.2
Magali-R TC	105.1	74.24	70.7
668 F1	102.2	71.14	69.6
Cacique F1	98.7	66.78	67.8
Alceo F1	103.7	64.54	62.4

En el Cuadro 13 se describen los principales motivos de descarte de fruta. Las principales razones de descarte de fruta fueron por deformidad en la mayoría de los materiales evaluados y en mayor cantidad en los cultivares Alceo y Green Star F1 y madurez fisiológica para Cacique F1, Green Star F1 y HN-39202. La deformidad podría estar asociado principalmente al sistema de siembra a doble hilera, en el cual las plantas son vigorosas y se entrelazan entre sí. Los frutos por ser grandes rozan o chocan en las ramas eso podría estar causando malformación, por lo que, se debe establecer el cultivo en hilera sencilla. Por otra parte, también podría atribuirse a problemas genéticos, deficiencias nutricionales o estrés hídrico (Quesada, 2015).

En el caso de madurez fisiológica (pasados) está principalmente asociado a que solo se hace una cosecha por semana, por lo que, para estas variedades se debe considerar hacer como mínimo dos cosechas a la semana ya que la fruta madura, aunque está buena tiene un menor precio en el mercado y ello conlleva a que la producción no sea rentable. Los demás motivos de descarte (gusano, podridos y sol) no son de gran importancia e impacto en el rendimiento de los cultivares.

Cuadro 13. Producción en t·ha⁻¹ de la fruta descartada en la evaluación de cultivares de pimiento en el CEDEH durante el ciclo 2022-2023.

Tratamientos	Gusano	Deformidad	Podridos	Sol	Pasados
668 F1	0.56	13.28	0.03	0.94	16.24
Alceo F1	0.28	32.02	0.21	1.06	5.62
Balam	0.05	9.91	0.05	0.31	9.03
Cacique F1	0.12	7.86	0.00	0.62	23.27
Garabito	0.14	12.03	0.07	1.16	13.42
Green Star F1	0.49	28.70	0.03	0.67	20.45
HN-39202	0.30	10.05	0.22	1.04	20.47
HN-39203	0.12	12.28	0.06	1.20	11.63
IA-9572	0.14	4.96	0.16	0.63	7.42
Iguazú F1 TC	0.17	11.35	0.02	0.60	16.05
LT-9496	0.72	8.78	0.08	0.67	17.52
Magali-R TC	0.59	15.35	0.04	0.60	14.30
Mannal F1	0.41	14.34	0.08	1.28	10.67
Trim Star F1	0.09	13.90	0.09	0.64	14.30

Resultados y discusión sobre las características fisicoquímicas

En el cuadro 14 se detallan los resultados de las variables fisicoquímicas y se observa que con respecto a la variable peso (g) por fruto los cultivares 668-F1, Mannal F1, Trim Star y HN-39202 presentaron el mayor peso con 164.30, 159.50, 153.40 y 151.00 g, respectivamente. La mayor longitud de fruto la obtuvo el cultivar 39203 con 147.25 mm, seguida del cultivar Balan con 140.20 mm. Los cultivares Garabito fueron los de menor longitud con 86.26 mm. En cuanto a la variable de diámetro peduncular el cultivar Mannal F1 presentó 81.93 mm., todas los cultivares presentaron un diámetro peduncular característico a lamuyo. En cuanto al diámetro apical los cultivares Mannal F1, Bordo, LT-9496, Alceo F1 y Trim Star mostraron un diámetro apical ancho, mayor a 50.00mm que dieron la apariencia de formación al chile morrón. Similar comportamiento se obtuvo con la cavidad placentaria.

El cultivar Cacique presentó muy buen grosor de pulpa, pero en su mayoría estuvieron con grosor aceptable. La firmeza fue aceptable para los cultivares Alceo F1, Garabito, Balan y Mannal F1 con resistencia a la ruptura de cáscara entre 1.87 a 1.58 kgf., el cultivar Iguazú fue el que presentó menor resistencia. En cuanto a las variables de grados brix y pH se presentó diferencias significativas en los híbridos evaluados no así en acidez titular lo que indica que los frutos se cosecharon en un estado de desarrollo verde. La vida de anaquel fue de 14 días en excelentes condiciones comerciales.

Cuadro 14. Características físicas y químicas de catorce cultivares de chile dulce tipo Lamuyo.

Cultivar	Peso (g)	Longitud (mm)	Diámetro pedunc. (mm)	Diámetro apical (mm)	Cavidad placenta (mm)	Grosor de pulpa (mm)	Firmeza (Kgf)	Sólidos solubles (Brix)	pH	Acidez Titular
668-F1	164.30 a	105.30bc	46.94c	60.24ab	39.26d	4.28b	0.94c	4.70 ab	4.98 b	0.31 a
IA-9572	128.80b	109.28bc	47.56c	38.76d	42.26cd	4.29b	0.57c	4.00 ab	4.41 b	0.27 a
Iguazu	101.90c	99.74c	55.04bc	38.61d	49.72c	4.20b	0.42c	3.80 b	4.00 b	0.21 a
Balam	116.30bc	140.20 a	57.23bc	45.45c	52.20bc	5.10 ab	1.67 a	4.00 ab	4.77 b	0.29 a
Garabito	122.50bc	86.26c	58.00bc	46.71c	39.18d	4.98b	1.72 a	4.30 ab	5.08 a	0.24 a
LT-9496	127.70b	129.96b	63.66b	56.34ab	59.16b	5.23 ab	1.31bc	3.80 b	4.34 b	0.24 a
GREENSTA.	118.50bc	124.32b	51.23bc	48.90c	43.26cd	4.41b	1.40b	3.90 b	4.77 b	0.21 a
Cacique	128.80b	135.41ab	67.31b	50.72ab	49.01c	6.42 a	1.32bc	4.60 ab	5.87 a	0.26 a
Alceo-F1	109.80c	98.83c	66.25b	60.10ab	56.21b	5.42 ab	1.87 a	3.80 b	5.40 a	0.23 a
HN-39202	151.00 a	130.24ab	62.16b	47.45c	49.76c	5.14 ab	1.44b	3.70 b	5.89 a	0.23 a
Trim Star	153.40 a	106.37bc	67.85b	58.06ab	62.10b	5.19ab	1.37bc	5.60 a	5.28 a	0.27 a
Magali	127.30b	105.43bc	61.29b	51.57ab	56.16b	5.23ab	0.95c	4.40 ab	5.82 a	0.28 a
Mannal F1	159.50 a	93.10 c	81.93a	64.43 a	76.10 a	5.24ab	1.59 a	3.00 b	5.24 a	0.22 a
HN-39203	119.90	147.25 a	55.16bc	51.99ab	49.28c	4.80b	1.45b	3.60 b	5.18 a	0.27 a
CV	26.71	9.16	9.30	18.42	9.27	15.34	20.83	16.40	18.87	20.65
R2	0.43	0.32	0.46	0.40	18.43	0.66	0.61	0.83	0.75	0.57
P-Valor	0.1055	0.3783	0.2389	0.0012	0.0345	0.0001	0.0010	0.0001	0.0001	0.0036

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P > 0.05$).

Conclusiones

- De los cultivares evaluados Garabito e IA-9572 mostraron los rendimientos comerciales más altos. Aunque por el alto porcentaje de rendimiento aprovechable y su bajo descarte de fruta IA-9572 destaca entre todos los materiales evaluados.
- La deformidad y madurez en los demás cultivares podría corregirse utilizando sistema de siembra a una hilera, fertilización y riegos más adecuados.
- Los frutos de los cultivares 668-F1, Mannal F1, Trim Star y 39202 presentaron el mayor peso con 164.30, 159.50, 153.40 y 151.00 g, respectivamente. La longitud de fruto la obtuvo el cultivar 39203 con 147.25 mm.
- El diámetro peduncular del cultivar Mannal F1 fue de 81.93 mm., todas los cultivares presentaron un diámetro peduncular característico a lamuyo. En cuanto al diámetro apical los cultivares Mannal F1, Bordo, LT-9496, Alceo F1 y Trim Star presentaron un diámetro apical ancho, mayor a 50.00 mm que dieron la apariencia de formación al chile morrón. Similar comportamiento se obtuvo con la cavidad placentaria.
- El cultivar Cacique presentó muy buen grosor de pulpa. La firmeza de cáscara para los cultivares Alceo F1, Garabito, Balan y Mannal F1 con resistencia a la ruptura entre 1.87 a 1.58 Kgf, el cultivar Iguazú fue el que presentó menor resistencia.
- En cuanto a las variables de grado Brix y pH se presentó diferencias significativas en los híbridos evaluados no así en acidez titular lo que indica que los frutos se cosecharon en un estado de desarrollo verde.

- La vida de anaquel fue de 14 días para todos los cultivares con buenas condiciones de consumo.

Cuadro 15. Aplicaciones foliares en chile lamuyo durante el ciclo del cultivo, 2022 – 2023.

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis·ha ⁻¹
1	1	Diazinon	Diazinon	Plagas al suelo	1500 ml
2	6	Actara	Thiamethoxam	Mosca blanca	500 gr
3	8	Enerfol	Aminoacidos	Nutrición foliar	500 gr
		EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 lts
4	12	EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 lts
		Humifer	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición foliar	2000 ml
		Isaria	Isaria fumosorosa	Mosca blanca	4000 ml
5	15	Sunfire	Clorfenapir	Ácaros, gusanos	200 ml
		Serenade	<i>Basillus subtilis</i>	Fungicida, bactericida	2000 ml
		Protector-K	Fósforo y Potasio	Nutrición foliar	1000 ml
6	18	Azufre	Azufre	Ácaros blancos	1000 gr
		Bio-repel	Aminoacidos	Ácaros blancos	1000 ml
7	21	Newmectin	Abamectina	Ácaros, afidos	250 ml
		Cobrethane	Mancozeb+Oxicloruro de cobre	Fungicida preventivo	2 kg
		Humifer	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición foliar	2000 ml
8	23	Oberon Speed	Spiromesifen, Abamectina	Mosca blanca	500 ml
		Antracol	Propineb WP 70	Fungicida preventivo	1500 gr
		Calcio boro	Calcio, Boro	Cuaje flor	800 ml
9	26	Bio-repel	Aminoacidos	Mosca blanca, ácaros	800 ml
		EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 lts
10	30	Curyon	Lufenuron, Profenofos	Mosca blanca, gusanos	400 ml
		Serenade	<i>Basillus subtilis</i>	Fungicida preventivo	2000 ml
		Humifer	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición foliar	2000 ml
11	33	Cobrethane	Mancozeb+Oxicloruro de cobre	Fungicida preventivo	2000 gr
		Sunfire	Clorfenapir	Gusano, trips	300 ml
		Calcio boro	Calcio, Boro	Cuaje flor	800 ml
12	40	Infinito	Fluopicolide+Propamocarb	Mildiu polvoso	1000 ml
		Serenade	<i>Basillus subtilis</i>	bactericida fungicida	2000 ml
		Pegasus	Silicio	Mosca blanca, ácaros	500 ml
		Protector-K	Fósforo y Potasio	Nutrición foliar	1000 ml
13	48	Bauveria	Bauveria basiana	Mosca blanca	4 lts
14	51	Oberon Speed	Spiromesifen, Abamectina	Mosca blanca, ácaros	500 ml
		Proclein opti	Emamectim benzoate	Gusanos	200 gr
		Humifer	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición foliar	2000 ml
15	60	Protectsol	Silicio	Protector solar	20 lb
		Done	Pantenol	Engordador	400 ml

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis-ha ⁻¹
16	65	EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 l
		Bio-repel	Aminoacidos	mosca blanca	300 ml
		Cobrethane	Mancozeb+Oxicloruro de cobre	Antracnosis	2 kg
		Sunfire	Clorfenapir	Gusanos	250 ml
17	69	EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 l
		Serenade	<i>Basillus subtilis</i>	Fungicida, bactericida	2000 ml
		Newmectin	Abamectina	Ácaros, afidos	250 ml
		Humifer	Fitohormona, Vitamina B1	Nutrición foliar	2000 ml
18	80	EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10 l
		Cobrethane	Mancozeb+Oxicloruro de cobre	Antracnosis	2 kg
		Oberon Speed	Spiromesifen, Abanectina	Mosca blanca, ácaros	500 ml
		Everest	Flucarbazona de sodio	Nutrición foliar	1000 ml
19	90	Proclein opti	Emamectim benzoate	Gusanos	200 g
		Incipio	Pinazolin	Trips	200 ml
		Enerfol	Aminoacidos	Nutrición foliar	500 g
		Antracol	Propineb WP 70	Fungicida preventivo	400 g
20	94	Curyon	Lufenuron, Profenofos	Gusanos, trips, ácaros	500 ml
		Amistar opti	Clorotalonil, azoxistrobina	Mildiu polvoso	1000 ml
		Everest	Flucarbazona de sodio	Nutrición foliar	1000 ml
		EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Nutrición foliar	10 l
21	103	Nano mix	Bauveria basiana	Gusanos, trips, mosca blanca	1000 ml
		Nano stinguer	<i>Trichoderma harzianum</i>	Fusarium, Phytophthora, Sclerotinia	1000 ml
		Enerfol	Aminoacidos	Nutrición foliar	500 g
		EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	5 lt
22	110	Proclein opti	Emamectim benzoate	Gusanos	200 g
		sunfire	Clorfenapir	Trips, Ácaros y gusanos	250 ml
		Bayfoland forte	Micronutrientes	Nutrición foliar	2000 ml
		Antracol	Propineb WP 70	Fungicida preventivo	1500 g
23	118	Trycland	Tiociclam oxalato de hidrogeno	Mosca blanca, trips, gusanos	400 g
		Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i> subesp	Masa de huevos de spodoptera	500 g
		EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Nutrición foliar	10 l
		Done	Pantenol	Engordador	400 ml
24	123	Daconil	clorotalonil	Fungicida preventivo	1400 ml
		Actara	Thiamethoxam	Mosca blanca y trips	300 g
		Bio-repel	Aminoacidos	Mosca blanca, trips.	1000 ml

N°	ddt	Producto	Ingrediente activo	Objetivo biológico	Dosis·ha ⁻¹
25		Azufre	Azufre	Ácaros	1000 g
	126	Oberon Speed	Spiromesifen, Abanectina	Mosca blanca, trips	500 ml
		Antracol	Propineb WP 70	fungicida preventivo	1500 g
26		Everest	Flucarbazona de sodio	Nutrición foliar	1000 ml
	133	Xentari 10.3WG	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Gusanos	500 g
		Chess	Pymetrozine	Mosca blanca	400 g
		Bayfoland forte	Micronutrientes	Nutrición foliar	2000 ml
		Antracol	Propineb WP 70	fungicida preventivo	1500 g

Cuadro 16. Aplicaciones a través del sistema de riego en cultivo de chile lamuyo.

Producto	Ingrediente activo	Dosis ·ha
Diazinon	Diazinon	1500 ml
Actara	Thiamethoxam	280 g
Melaza	Organico	40 l
Plantox-1000	Zinc, Magnesio, Boro	1000 g
EM-1	<i>Lactobasillus</i> spp.	40 l
Trichoderma	Conidias de Trichoderma sp.	3000 ml
Nano mix	<i>Bauveria bassiana</i>	2000 ml
Pazam	<i>Bacillus subtilis</i>	2000 ml
Vitel	Benzoato de Bencilo	1000 g
Isaria	<i>Isaria fumosorosa</i>	2500 ml

Literatura citada

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzales L. Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- [FHIA] Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 2015. Cultivares de chile Lamuyo.: Informe Técnico. Honduras. 31 p.
- Márquez, E. (2022). Evaluación de doce cultivares de chile dulce tipo lamuyo en condiciones protegidas en el CEDEH, Comayagua, Honduras. Págs. 31-41. Informe Técnico 2012, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 103 p.
- Pérez, L. (2018). Evaluación en macro túnel de 18 cultivares de chile dulce tipo lamuyo para mercado local. Pág. 36-43. In: Informe Técnico 2017, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 106 p.
- Pérez, H. (2017). Evaluación de 12 variedades de pepino tipo *slicer* para exportación. Págs: 78-84. In: Informe Técnico 2017, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 106 p.

- Pino M., Campos, A., Saavedra J., Álvarez F., Salazar C., Hernández C., Soto S., Estay P., Vitta N. y Escaff, M. 2001. Pimientos para la industria de alimentos e ingredientes. Santiago, Chile: INIA La Platina. 113 p. (vol. 360)
- Quesada, G. (2015). Producción de chile dulce en invernadero bajo diferentes niveles de agotamiento en la humedad del sustrato. *Agronomía Costarricense* 39(1), 39(1), 25–36.
- Vallejo Cabrera, F.A., Estrada Salazar, E.I. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido.: El cultivo del pimentón. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 345 p. (Tesis).

4.3. Comparación de estrategia MIP (Manejo Integrado de Plagas) vs manejo convencional en chile jalapeño (*Capsicum annuum*) bajo estructuras protegidas en el CEDEH-FHIA, Comayagua. HOR 20-03

M.Sc. Elmer Márquez
Programa de Hortalizas

Resumen

Las plagas que afectan el cultivo de chile jalapeño son diversas, causan daños significativos y tradicionalmente se manejan con productos químicos sintéticos. La necesidad de no depender de una sola estrategia de manejo nos induce a buscar alternativas para reducir el uso de moléculas sintéticas en el control de plagas. El trabajo se realizó en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en Comayagua, con el objetivo de comparar el MIP (Manejo Integrado de Plagas) versus el manejo convencional de plagas de importancia en chile jalapeño. Se estableció una parcela implementando MIP en un área de 1,000 m² y asistida con liberaciones ácaros depredadores (*Amblyseius swirskii* y *Neoseiulus cucumeris*), aplicaciones de hongos entomopatógenos y antagonistas (*Beauveria bassiana*, *Trichoderma harzianum*, *Isaria fumosorosea*, *Purpureocillium lilacinum* y *Metarhizium anisopliae*), aceite agrícola, peróxido de hidrógeno y otros productos de baja toxicidad y amigables con el ambiente.

También se establecieron plantas de *Helianthus* sp. y *Lobularia* sp. como hospederos de enemigos naturales. La parcela convencional se asistió utilizando únicamente productos sintéticos para el control de plagas.

Las principales plagas objetivo en ambas parcelas fueron: trips, ácaro rojo, ácaro blanco, mosca blanca, picudo y gusanos. En la comparación se observó que el rendimiento en la parcela convencional fue de 97.9 t·ha⁻¹ de fruta comercial, mientras que en la parcela MIP fue de 69.0 t·ha⁻¹. La diferencia en el rendimiento radica en que, aunque ambas parcelas mostraron los mismos problemas fitosanitarios, el uso de moléculas sintéticas en la parcela convencional tuvieron efecto curativo inmediato sobre las plagas, mientras que los bioplaguicidas y los enemigos naturales liberados no son curativos sino preventivos. Si las poblaciones de plagas alcanzan niveles críticos, los agentes de control biológico no son eficaces, por lo que sus aplicaciones y liberaciones deben hacerse preventivamente antes de que las plagas aparezcan en el cultivo.

Los principales motivos de descarte fueron por madurez, deformidad y lepidópteros. En la parcela convencional hubo menos fruta descartada que en la parcela MIP. El número de cortes, duración del ciclo de producción y del cultivo, fue el mismo en ambas parcelas. En evaluaciones de otros años, la parcela MIP superó significativamente a la convencional, por lo que se debe continuar en

la validación de las estrategias de manejo de plagas y enfermedades en chile jalapeño en estructuras protegidas.

Palabras clave: rendimiento, plagas, descarte, depredadores, bioplaguicidas.

Introducción

En Honduras, el chile jalapeño se utiliza en la cocina, aportando su característico sabor a diversas comidas. Puede ser consumido en rodajas, agregado a salsas, encurtido para acompañamientos, rellenos de queso y otros ingredientes. La intensidad del picante puede variar según la variedad, siendo algunos jalapeños más suaves que otros. Además, son una buena fuente de vitaminas A y C. Por su versatilidad ha ganado popularidad en todo el mundo por su perfil de sabor único y su capacidad para combinarlo con una amplia gama de comidas.

La producción de chile jalapeño en algunas zonas de Honduras se realiza a campo abierto debido a las condiciones edafoclimáticas favorables. Sin embargo, en la región de Comayagua por la alta incidencia de plagas y enfermedades es obligatorio establecer el cultivo en estructuras protegidas para reducir el ataque de múltiples fitopatógenos que afectan directamente al cultivo. Cabe mencionar que, incluso utilizando estructuras protegidas siempre hay afectación al cultivo por diversas plagas y enfermedades, lo que conlleva a utilizar productos químicos sintéticos para mitigar el daño.

La utilización irracional de agroquímicos repercute en contaminación del medio ambiente, se elimina la fauna benéfica, hay alta residualidad en los productos vegetales y se genera resistencia en los patógenos. Esto conlleva a buscar otras alternativas de manejo de plagas y enfermedades, entre ellas, el manejo integrado (MIP). El MIP es una estrategia que involucra diferentes métodos, técnicas, herramientas y prácticas agronómicas para prevenir la incidencia de plagas como también reducir el uso de pesticidas. Por lo antes descrito, en este trabajo se comparó la estrategia de MIP versus el manejo tradicional o convencional de plagas y enfermedades en chile jalapeño en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en el valle de Comayagua.

Objetivo general

Comparar la efectividad del manejo integrado de plagas versus el manejo tradicional sobre las principales plagas del chile jalapeño bajo estructuras protegidas en el CEDEH-FHIA, Comayagua.

Materiales y métodos

Ubicación

El trabajo se desarrolló en el CEDEH de la FHIA, ubicado en el valle de Comayagua a 565 msnm con zona de vida de bosque seco tropical. El cultivo se estableció en dos mega túneles, en un área experimental aproximada de 1,000 m² cada uno, asignando un mega túnel para la parcela MIP y el otro a la parcela de manejo convencional, con el objetivo de comparar este trabajo con respecto al del ciclo de 2021 – 2022.

Siembra de vivero

La variedad utilizada para comparar ambos tratamientos es el cultivar IA – 5382 de la empresa «Inversiones Ábrego», el vivero se sembró en invernadero el 22 de noviembre de 2022 en bandejas de 200 posturas, utilizándose como sustrato una mezcla de producto comercial MIKSKAAR (turba de materia orgánica) y bocashi en relación 1:1.

Trasplante

El trasplante se realizó el 21 de diciembre de 2022 a una sola hilera, con plántulas de 30 días de edad, con un distanciamiento de siembra de 20 cm entre planta y 1.5 m entre surco, total 3,333 plantas en 1,000 m². Al momento del trasplante se preparó y aplicó al pie de la planta, 25 ml de una solución de 2.73 kg de fosfato monoamónico (MAP) con una bomba de mochila sin boquilla.

Preparación de suelo y estructura protegida

Con el fin de dar condiciones adecuadas al cultivo, el suelo se preparó tres semanas antes del trasplante, haciendo una aradura profunda de 30 cm y dos pases de rastra (romplow). Seguidamente con el bordeador se levantaron camas a 30 cm y finalmente a cada cama se le pasó rotatiller para mullir el suelo y mejorar las características físicas del mismo y, finalmente se colocó acolchado plástico gris en las camas.

La estructura cubrió un área aproximada de 1,000 m², construida con 13 arcos de tubos de hierro galvanizado (HG) sobre la cual se sostiene la malla antiviral de 50 Mesh cuyas medidas fueron de 22.5 m de ancho x 50 m de longitud. (Pérez, 2018; Segovia *et al.*, 2020). Los tres arcos principales (los extremos y la parte media), son de tubo HG de 2 pulgadas de diámetro y los diez arcos secundarios con tubo HG de ½ pulgada de diámetro. Los arcos se colocaron a 3.85 m de distancia cada uno (50 m), se refuerzan con tres tubos verticales y estabilizado con alambre galvanizado #10 colocado a lo largo de la parte superior del túnel. Esta estructura abarca 22.5 m de ancho en la cual caben 13 camas de 1.5 m de ancho y 46 m de largo. La altura en el centro es de 3.2 m, 2.8 m en la parte media y 2 m en los costados.

Riego y fertilización

La cantidad de riego se estimó a partir de los registros de la evaporación en la estación meteorológica instalada en el CEDEH. Se colocó una cinta lateral de riego por cama. Durante el ciclo del cultivo (162 días después de trasplante) se realizaron 91 riegos de 1.88 horas promedio cada uno, acumulando un total de 171 horas durante el ciclo del cultivo. La fertilización se realizó con el agua de riego, mezclando los fertilizantes y luego se aplicaron a través del sistema de riego. El nitrato de calcio Ca (NO₃)₂ se aplicó por separado debido a que forma precipitados que impiden la absorción de otros fertilizantes.

Cuadro 17. Fertilizantes aplicados en parcela MIP y Convencional en el CEDEH-FHIA, 2022-2023.

Tipo de fertilizante	Fórmula estructural	Cantidad aplicada kg·ha ⁻¹	Elemento
Fosfato monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄	332.3	Fósforo
Nitrato de potasio	KNO ₃	1405.2	Potasio
Sulfato de magnesio	MgNO ₃	674.5	Magnesio
Nitrato de calcio	Ca (NO ₃) ₂	469.1	Calcio
Urea	CH ₄ N ₂ O	67.3	Nitrógeno

Monitoreo de plagas y enfermedades

Para determinar la incidencia y distribución de plagas y enfermedades en el cultivo, se realizaron monitoreos dos veces por semana en horas tempranas del día, generalmente de 7:00 - 9:00 a.m.

Tomando como referencia la información de los monitoreos, en la parcela MIP se utilizaron diferentes agentes de control biológico, entre ellos, hongos entomopatógenos y antagonistas, ácaros depredadores y algunos productos de baja toxicidad como el aceite agrícola, peróxido de hidrógeno estabilizado, extractos botánicos, entre otros. En la parcela convencional se aplicaron pesticidas sintéticos. En el cuadro 18 se detallan algunos productos biológicos utilizados para manejar las plagas más importantes del cultivo.

Cuadro 18. Productos biológicos y de bajo impacto aplicados en la parcela MIP durante el ciclo 2022-2023.

Nombre comercial	Ingrediente activo
Bazam	<i>Beauveria bassiana</i>
Trichozam	<i>Trichoderma harzianum</i>
Trabazam	<i>Isaria fumosorosea</i>
Metazam	<i>Metarhizium anisopliae</i>
Pazam	<i>Purpureocilium lilacinum</i>
Stylet oil	Aceite parafínico
Huwa - San	Peróxido de hidrógeno

Liberación de ácaros depredadores

Se liberaron dos especies de ácaros depredadores: *Amblyseius swirskii* y *Neoseiulus cucumeris*. Las liberaciones se hicieron semanalmente con método inundativo, utilizando vasos colocados en la parte media de la planta con un alambre y también dispersando el sustrato con los ácaros en el follaje del cultivo.

Cosechas

En cada cosecha se tomaron datos de las siguientes variables:

- Rendimiento comercial.
- Porcentaje de aprovechamiento comercial.
- Principales motivos de descarte.
- Aplicaciones al sistema chile jalapeño lote 9 lado oeste

Resultados

En ambas parcelas, convencional y MIP, se realizaron 10 cosechas del 01 de marzo al 31 de junio de 2023 (97 días en producción) y su ciclo completo desde trasplante a la última cosecha fue de 167 días. En el Cuadro 19 se describe el porcentaje aprovechable, rendimiento comercial y total de cada parcela durante el ciclo del cultivo.

Cuadro 19. Porcentaje aprovechable, rendimiento comercial y rendimiento total.

Parcela	Porcentaje Aprovechable	Rendimiento Comercial t·ha ⁻¹	Rendimiento Total t·ha ⁻¹
Convencional	91.6	97.9	107.1
MIP	84.1	69.0	81.96

En el Cuadro 20 se describen los principales motivos de descarte y las toneladas de fruta afectada en cada una de las parcelas evaluadas. En la parcela convencional el principal motivo de descarte fue por madurez fisiológica y por deformidad y en la parcela con MIP los motivos de descarte más importante fueron por fruta afectada por lepidópteros y madurez fisiológica.

Cuadro 20. Principales motivos de descarte de fruta.

Parcela	Lepidópteros	Deformes	Fruta madura	Ácaro blanco	Otros
Convencional t·ha ⁻¹	1.4	2.8	4.2	0.6	0.2
MIP t·ha ⁻¹	4.2	2.5	3.4	1.94	0.82

En la Figura 3 se observa el comportamiento del rendimiento comercial por cosecha en las dos parcelas durante los 97 días de producción en el ciclo 2022-2023.

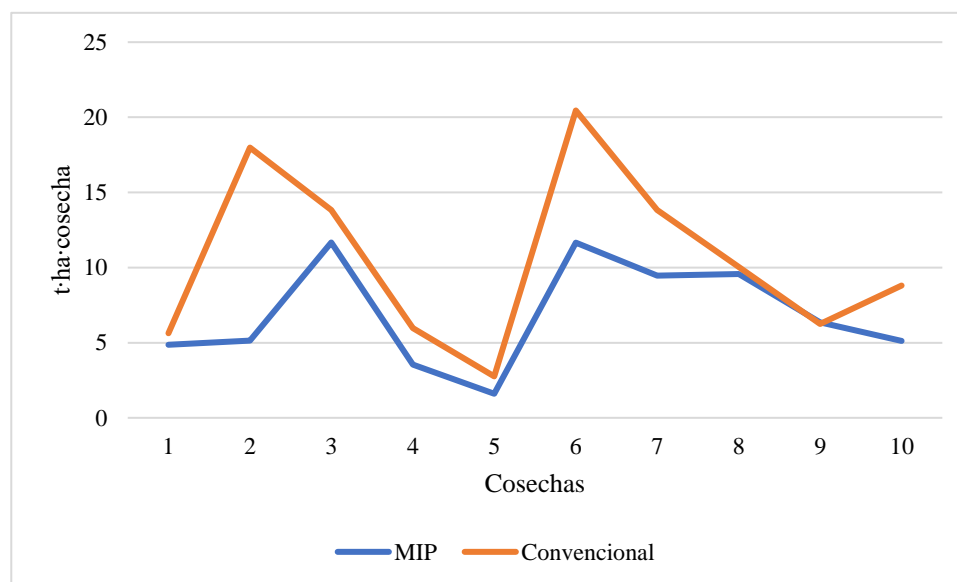


Figura 3. Fluctuación del rendimiento comercial por cosecha durante el ciclo de producción.

En la Figura 4 se muestra cómo la producción en la parcela MIP fue afectada por ácaro blanco, principalmente entre la segunda y séptima cosecha.

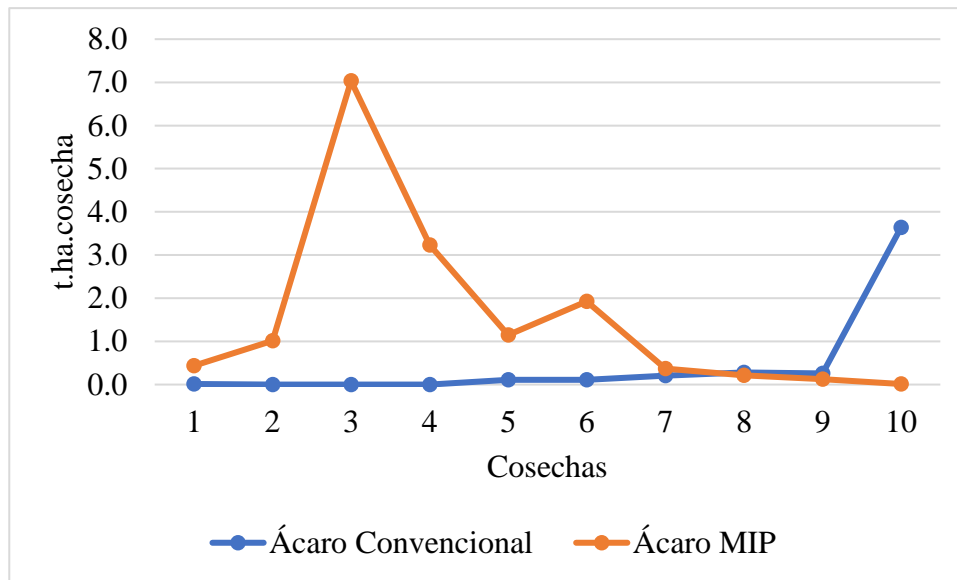


Figura 4. Afectación de la producción por ácaro blanco en la parcela MIP y convencional

En la Figura 5 se describe el daño ocasionado por lepidópteros. En la parcela MIP fue generalmente más alto el daño de lepidópteros durante todas las cosechas con respecto a la parcela convencional.

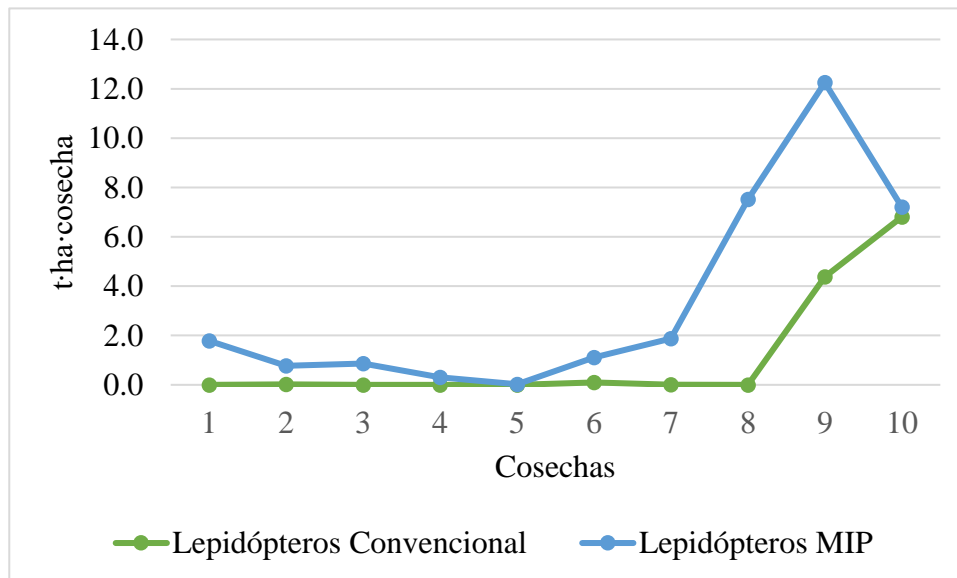


Figura 5. Daño ocasionado por lepidópteros principalmente *Spodoptera exigua*.

En la Figura 6 se compara la cantidad de fruta afectada por deformidad. En las primeras 5 cosechas la tendencia fue similar en ambas parcelas. Sin embargo, a partir de la cosecha 6 se observa que hay una disminución en la cantidad de fruta afectada en la parcela MIP.

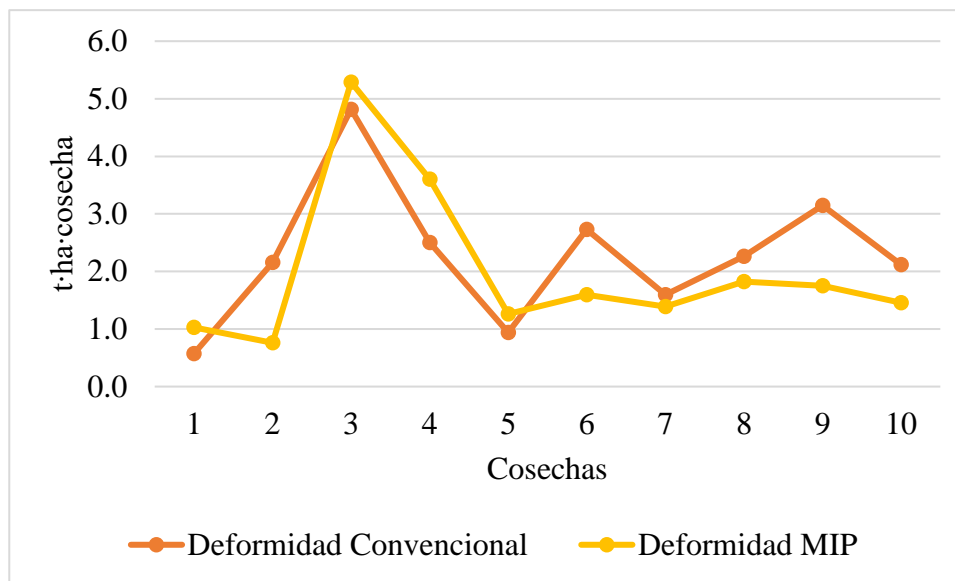


Figura 6. Fluctuación de la deformidad de fruta en las dos parcelas durante el ciclo de producción.

Liberación de ácaros depredadores

Se hicieron 4 liberaciones de ácaros depredadores de dos especies, *Amblyseius swirskii* para el control de trips, huevos y ninfas de mosca blanca y ácaro rojo y *Neoseiulus cucumeris* para el control de trips y ácaro blanco. En total se liberaron 19 dosis (bolsas) de *A. swirskii* y 43 de *N. cucumeris* de 50 mil ácaros cada dosis. Se liberaron más dosis de *N. cucumeris* por la incidencia de ácaro blanco en el cultivo. Los intervalos entre liberación fueron 15 días.

Discusión

El rendimiento comercial en la parcela convencional fue superior al de la parcela MIP. En cierta medida esta disminución en el rendimiento se atribuye a que en ambas parcelas a los 26 días después del trasplante (DDT) hubo un ataque de ácaro blanco. Sin embargo, en la parcela convencional se aplicaron pesticidas sintéticos para controlar la plaga, mientras que, en la parcela MIP se hicieron liberaciones inundativas de *A. swirskii* y *N. cucumeris* para combatir el ácaro blanco. Sin embargo, aun después de las liberaciones la población plaga estaba afectando al cultivo, en cierta medida porque los enemigos naturales tomaron cierto tiempo para establecerse y el ácaro blanco ya estaba establecido previo a las liberaciones y además completa su ciclo en siete días.

Después de no lograr controlar la plaga con los enemigos naturales, se tomó la decisión de hacer algunas aplicaciones con productos como aceite agrícola, extracto de canela, extracto de *Azadirachta indica* y otros productos botánicos. Con estos productos se disminuyó considerablemente la población de ácaro blanco, pero no se logró eliminar por completo y el daño persistía. Por ende, se tomó la decisión de hacer una aplicación general de abamectina para controlar la población de ácaro. La aplicación tuvo eficacia y bajó significativamente la población y tres días después se hizo una aplicación de refuerzo de aceite agrícola.

Es importante mencionar que, durante ese tiempo intentando controlar la plaga la plantación ya había sido afectada disminuiría la producción y rendimiento. Después de esas dos aplicaciones se

hicieron liberaciones de enemigos naturales con método inundativo utilizando *N. cucumeris* con el fin de establecer nuevamente poblaciones de benéficos. Aunque después del ataque de ácaro blanco, empezaron a aparecer poblaciones significativas de mosca blanca.

Cabe recalcar que, durante el ciclo anterior Márquez (2021-2022) realizó el mismo trabajo y el rendimiento de la parcela MIP fue muy superior al de la parcela convencional. No obstante, durante ese ciclo no hubo alta incidencia de plagas posiblemente a que la ubicación de la parcela MIP estaba ubicada estratégicamente para impedir la entrada de plagas. Es este ciclo dicha parcela se ubicó al lado de una barrera viva y a favor del viento, esto podría haber favorecido a trasladar las plagas más fácilmente a la parcela MIP.

Aparte del daño ocasionado por ácaro blanco, también hubo afectación de lepidópteros en ambas parcelas, principalmente de *Spodoptera exigua*, el daño fue de importancia tanto en el follaje de la planta como en la fruta. En la parcela tratada con químicos la plaga se controló fácilmente por el uso de moléculas sintéticas, mientras que en la parcela MIP el ataque se incrementó principalmente porque los productos utilizados para combatirla eran bioplaguicidas o botánicos que actúan por contacto y esta es una plaga que mayormente ataca por la noche. Por ende, para lograr una mayor eficacia de las aplicaciones y de los productos, se debe aplicar en los primeros tres estadios de la plaga y también en horas tempranas o nocturnas.

Uno de los motivos de descarte de importancia y con similitud de pérdidas en ambas parcelas fue por deformidad de fruta. La deformidad de fruta podría estar asociada a alguna deficiencia nutricional ya que ambas parcelas recibieron la misma fertilización. Otra variable a considerar es el estrés hídrico (Quesada, 2015), o también puede ser que el cultivar sembrado presente alguna alteración genética.

En cuanto a la duración del ciclo de producción en ambas parcelas fue igual y después de dos meses de cosecha las poblaciones de plagas, principalmente mosca blanca, empezó a incrementarse a tal punto de volverse incontrolable tanto en la parcela MIP como también en la parcela convencional manejada con químicos sintéticos. Esto indica que, el uso desmedido de químicos no es adecuado para controlar mosca blanca porque ha adquirido resistencia a algunas moléculas sintéticas (Patra & Kumar, 2022). Los mismos autores y Salgado & Baca (2006) sugieren usar los químicos como última opción e integrar otros métodos de control.

Conclusiones

- El ataque severo y temprano de *Poliphagotarsonemus latus* en cultivos manejados con productos amigables con el ambiente es determinante en el desempeño, producción y rendimiento de cualquier cultivo.
- Los motivos de descarte causados por deformidad y gusano, pudieran corregirse mejorando el plan de fertilización y/o aplicaciones oportunas.
- El uso de depredadores en este ciclo no fue eficiente en el control de plagas; la incidencia y daño de algunas plagas fue alta posiblemente a que la parcela MIP estaba ubicada a favor del viento y facilitaba el movimiento de las plagas a la parcela.
- Las liberaciones de enemigos naturales deben hacerse siempre preventivamente para un mejor establecimiento ya que generalmente vienen de condiciones de laboratorio que son muy diferentes a las condiciones de campo y eso conlleva a que requieran de más tiempo para establecerse, reproducirse y controlar las plagas.

Recomendaciones

- Sembrar las plantas refugio dos meses antes del trasplante del cultivo.
- Eliminar malezas alrededor de la estructura y desinfectar antes del trasplante.
- Hacer las liberaciones de los depredadores anticipadamente.
- Realizar monitoreos de plagas dos a tres veces por semana.
- Liberar depredadores específicos.

Cuadro 21. Aplicaciones de productos utilizados en la parcela MIP.

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha ⁻¹	Objetivo biológico	Ingrediente Activo
1	2	New-bt 64 wp	1 kg	masa huevos, Spodoptera	<i>Bacillus thuringiensis</i> v. <i>kurstaski</i>
		Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
		Serenade	2 l	Fungicida, bactericida	<i>Bacillus subtilis</i> cepa QST 713
2	6	Acrobat	1.5 kg	Fungicida	Dimetomorf, mancozeb
		Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	extracto de ajo
		New-bt 64 wp	1 kg	masa huevos, Spodoptera	<i>Bacillus thuringiensis</i> v. <i>kurstaski</i>
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
3	14	Agry gent plus 8wp	1.5 kg	Bactericida	Sulfato de Gentamicina+Clorhidrato de oxitetraciclina
		Aminocat	2 l	Nutrición foliar	L-aminoácidos
4	15	Enerfol	0.5 kg	Nutrición foliar	Aminoácidos
		EM 1M	10 l	Inoculante biológico	Microorganismo
5	21	Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
6	26	Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
7	29	Styl-oil	3 l	Insecticida, ácaros	Aceite parafinico
		Huwa-San	1.6 l	Fungicida, bactericida	Peroxido hidrogeno
8	35	Bio Control	1 l	Ácaro blanco	Aceite de canola
		Fito oil	0.5 l	Ácaro blanco	Aceite agrícola
9	44	BioControl	1 l	Ácaro blanco	Extracto de cítricos
		Fito oil	0.5 l	Ácaro blanco	Aceite agrícola
10	47	Newmectin	0.25 l	Ácaro blanco	Abamectina

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha ⁻¹	Objetivo biológico	Ingrediente Activo
		Neen- X 0.4 EC	1.5 l	Ácaro blanco	Azadirachtina
11	50	BioControl	1 l	Ácaro blanco	Aceite de canola
		Fito oil	0.5 l	Ácaro blanco	Aceite agrícola
12	58	Trabazam	3 L	Mosca blanca	<i>Isaria fumosorosa</i>
		Bazam	2 L	Mosca blanca	<i>Beauveria bassiana</i>
13	59	Agry gent plus 8wp	1 kg	Bactericida	Sulfato de Gentamicina + Clorhidrato de Oxitetraciclina
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Aminoácidos, proteínas, vitaminas, carbohidratos, extracto de algas
14	65	Azufre 100 WP	1 kg	Ácaro blanco	Azufre
		Biorepel	0.8 l	Ácaro blanco	Extracto de ajo
15	70	Protecsol	10 kg	Protectante solar	Caulinita
		Done	0.5 l	Engordador	Oxido de silicio
		EM 1	10 L	Inoculante biológico	Microorganismo
		Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
16	84	Coragen	0.2 l	Gusanos	Clorantraniliprol
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
		Tacre bacillus plus	1 l	Fungicida, bactericida	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>megaterium</i>
17	99	Ocaren	0.5 l	Mosca blanca	Profenofos, friponil
		Biocel estrés	1 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
		Aminocel	1 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
		Tacre bacillus plus	1 l	Fungicida, bactericida	<i>Bacillus licheniformis</i>
18	104	Curyom	0.1 kg	Mosca blanca, gusano	Profenofos + Lufenuron
		Amistar opti	1 l	Mildiu polvioso	Clorotalonilo, azoxistrobina
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha ⁻¹	Objetivo biológico	Ingrediente Activo
19	113	Nano-mix	1 l	Mosca blanca, trips	<i>Bauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i>
		Nano Xtinger	1 l	Fungicida preventivo	Trichoderma
		Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
		Fito oil	0.5 l	adherente penetrante	Aceite agrícola
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo
20	120	Proclein opti	0.2 kg	Gusanos	Avermectin
		Sunfire	0.25 l	Gusanos, trips	Chlorfenapy
		Bayfolan Forte	2 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
21	128	Tryclam	0.4 kg	Mosca blanca, trips	Thiocyclam Hidrogen Oxalate.
		Dipel	0.4 kg	Masa huevos, lepidoptera	<i>Basillus thuringiensis</i>
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo
		Daconil	1.5 ml	Fungicida preventivo	Clorotalonilo
		Done	0.4 ml	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
22	133	Actara	0.3 kg	Mosca blanca	Tiametoxam
		Azufre	1 l	Ácaros	Azufre
		Biorepel	0.8 l	Mosca blanca y ácaros	Extracto de ajo
23	136	Lash	0.2 kg	Gusanos	Methomyl
		Oberon speed	0.5 l	Mosca blanca, trips	Spiromesifen+abamectina
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
24	138	Isaria	3 l	Mosca blanca	Isaria fumosorosa
		Nano-mix	1 l	Mosca blanca, trips	Bauberia, metarizum
		Biocel estrés	1 l	Nutrición foliar	Aminoácidos

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha ⁻¹	Objetivo biológico	Ingrediente Activo
25	143	Xentari	0.5 l	Gusano	<i>Bacillus thurigiensis</i>
		Shess	0.4 g	Mosca blanca	Pymetrozine
		Bayfolan forte	2 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
26	146	Stylet-oil	3 l	Moscas blanc	Aceite agrícola
		Huwa-San	6. l	Fungicida, bactericida, virucida	Peróxido hidrogeno
27	148	Stylet-oil	3 l	Moscas blanc	Aceite agrícola
		Xedex	1 kg	Mosca blanca	Xedex
28	152	Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
		Xentari	0.5 kg	Gusano	<i>Bacillus thurigiensis</i>
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
		Tacre bacillus plus	1 l	Fungicida, bactericida	Bacillus subtiles, megaterium
29	156	Muteki 5sl	1vl	Mosca blanca, gusano	Cyclaniliprole
		Amistar opti	1 l	Mildiu polvioso	Clorotalonilo, azoxistrobina
		Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
30	160	Ocaren	0.5 l	Mosca blanca y ácaros	Profenofos fipronyl
31	166	Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
32		Drim-1	1 l	Mosca	Extracto de neen y canela

Cuadro 22. Aplicaciones de los productos utilizados en la parcela Convencional.

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha	Objetivo	Ingrediente Activo
1	2	Curzate	1 kg	Fungicida preventivo	Cimoxanilo, mancozeb
		Moncarca	0.5 l	Mosca blanca	Thiacloprid, beta-cyfluthrin
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	Fito hormona, vitamina B1, ácidos húmicos
2	6	Cuprimicin 80 WP	1.2 kg	Fungicida, bactericida	Estreptomina+ Oxitetraciclina y cobre
3	14	Agry gent plus 8wp	1.5 kg	Bactericida	Sulfato de Gentamicina+Clorhidrato de oxitetraciclina
		Aminocat	1 l	Nutrición foliar	L-aminoácidos
4	15	Enerfol	0.5 kg	Nutrición foliar	Aminoácidos
		EM 1	10 l	Inoculante biológico	Microorganismo
5	20	EM 1	10 l	Inoculante biológico	Microorganismo
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
		Isaria	3 l	Mosca blanca	Isaria fumosa
6	23	Sunfire	0.2 l	Ácaros, gusanos	Chlorfenapyr
		Serenade	2 l	Fungicida, bactericida	<i>Bacillus subtilis</i> cepa QST 713
		Protector K	1 l	Nutrición foliar	Fósforo, potasio
7	26	Enlaza azufre	1 kg	Ácaro blanco	Azufre
		Biorepel	1 l	Ácaro blanco	Aminoácidos, quitina
8	29	Newmentin	0.25 l	Ácaros, áfidos	Abamectina
		Cobrethane	2 kg	Fungicida preventivo	Mancozeb + oxiclورو de cobre
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
9	33	Oberon speed	0.5 l	Mosca blanca, Ácaro blanco	Abamectin + spiromesifen
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
		Calcio boro	0.8 l	Cuaje flor	Ca, B y ácidos carboxílicos
10	36	Biorepel	0.8 l	Mosca blanca, Ácaro blanco	Aminoácidos, quitina
		EM 1M	10 l	Inoculante biológico	Microorganismo
11	40	Curyom	0.4 l	Mosca blanca, gusano	Profenofos + Lufenuron
		Serenade	2 l	Fungicida preventivo	<i>Bacillus subtilis</i> cepa QST 713
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	Fito hormona, vitamina B1, ácidos húmicos

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha	Objetivo	Ingrediente Activo
12	43	Cobrethane	2 kg	Fungicida preventivo	Mancozeb + oxiclورو de cobre
		Sunfire	0.25 l	Trips, gusanos	Chlorfenapyr
		Calcio boro	0.8 l	Cuaje flor	Ca, B y ácidos carboxílicos
13	50	Infinito	1 l	Mildiu polvoso y vellso	Propamocarb
		Serenade	2 l	fungicida bactericida	<i>Bacillus subtilis</i> cepa QST 713
		pegasus	0.5 l	mosca blanca, ácaros, trips	Diafenthion
		Protector K	1vl	Nutrición foliar	Fósforo, potasio
14	58	Trabazam	3 l	Mosca blanca	<i>Isaria fumorosa</i>
		Bazam	2 l	Mosca blanca	Beauveria bassiana
15	61	Oberon speed	0.5 l	Mosca blanca	Spiromesifen+abamectina
		Proclaim Opti	0.2 kg	gusanos	Benzoato de emamectina
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
16	63	Huwa San	1.2 l	Virusida fungicida bactericida	Peróxido de hidrogeno
17	65	Azufre	1 kg	Ácaro blanco	Azufre
		Biorepel	0.8 l	Ácaro blanco	Extracto de ajo
18	70	Protectsol	10 kg	Protectante solar	Óxido de silicio
		Done	0.4 ml	Engordador	
		EM 1	10 l	Inoculante biológico	Microorganismo
		Biorepel	0.8 ml	Mosca blanca	Extracto de ajo
19	75	Cobrethane	2 kg	Cercospora, antracnosis	Mancozeb + oxiclورو de cobre
		Sunfire	0.25 l	gusanos	Chlorfenapyr
		EM 1M	10 l	Nutrición foliar	Microorganismos
		Calcio boro	0.8 l	Cuaje de fruto	Ca, B y ácidos carboxílicos
20	78	Serenade	2 l	fungicida bactericida	<i>Bacillus subtilis</i> cepa QST 713
		Newmentin	0.2 l	Ácaros	Abamectina
		Humifert	2 l	Nutrición foliar	fitohormona, vitamina B1, ácidos húmicos
		EM 1	10 l	Microorganismo	Microorganismos eficientes
21	89	Cobrethane	2 kg	Cercospora, antracnosis	Mancozeb + oxiclورو de cobre
		Oberon speed	0.5 l	Mosca blanca	Spiromesifen+abamectina
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha	Objetivo	Ingrediente Activo
22	99	Proclaim Opti	0.2 l	gusanos	Benzoato de emamectina
		Incipio	0.2 l	Trips	Isoxazolina-isocycloseran
		Enerfol	0.5 kg	Nutrición foliar	Aminoácidos
		Enerflor	0.4 kg	Nutrición foliar	Bioestimulante
23	104	Curyom	0.5 l	Mosca blanca, gusano	Profenofos + Lufenuron
		Amistar opti	1 l	Mildiu polvioso	Clorotalonilo, azoxistrobina
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo
24	113	Nano-mix	1 l	Mosca blanca, trips	Bauberia, metarizum
		Nano sthinger	1 l	Fungicida preventivo	Trichoderma
		Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
		Fito oil	0.4 l	adherente penetrante	Aceite agrícola
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo
25	120	Proclein opti	0.2 kg	Gusanos	Avermectin
		Sunfire	0.25 l	Gusanos, trips	Chlorfenapy
		Bayfolan forte	2 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
26	128	Tryclam	0.4 kg	Mosca blanca, trips	Thiocyclam Hidrogen Oxalate.
		Dipel	0.4 kg	Masa huevos, lepidóptera	<i>Bacillus thuringiensis</i>
		EM-1	10 l	Nutrición foliar	Microorganismo
		Daconil	1.4 l	Fungicida preventivo	Clorotalonilo
		Done	0.4 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos
27	133	Actara	0.3 kg	Mosca blanca	Tiametoxam
		Azufre	1 l	Ácaros	Azufre
		Biorepel	1 l	Mosca blanca y ácaros	Extracto de ajo
28	136	Lash	0.2 kg	Gusanos	Methomyl
		Oberon speed	0.5 l	Mosca blanca, trips	Spiromesifen+abamectina
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
29	143	Xentari	0.5 l	Gusano	<i>Bacillus thuringiensis</i>
		Shess	0.4 kg	Mosca blanca	Pymetrozine
		Bayfolan forte	2 l	Nutrición foliar	N, P, K + microelementos

Número de aplicaciones	DDT	Producto	Dosis·ha	Objetivo	Ingrediente Activo
		Antracol	1.5 kg	Fungicida preventivo	Propineb
30	146	Stylet-oil	3 l	Moscas blanca	Aceite agrícola
		Peroxido hidrogeno	1.6 l	Fungicida, bactericida, virucida	
31	148	Stylet-oil	3 l	Moscas blanca	Aceite agrícola
		Xedex	1 kg	Mosca blanca	Xedex
32	152	Biorepel	0.8 l	Mosca blanca	Extracto de ajo
		Xentari	0.5 kg	Gusano	<i>Bacillus thurigiensis</i>
		Everest	1 l	Nutrición foliar	Bioestimulante
		Tacre bacillus plus	1 l	Fungicida, bactericida	Bacillus subtilis, megaterium
33	156	Muteki 5sl	1 l	Mosca blanca, gusano	Cyclanilprole
		Amistar opti	1 l	Mildiu polvioso	Clorotalonilo, azoxistrobina
		Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
34	160	Ocaren	0.5 l	Mosca blanca y ácaros	Profenofos fiprony
35	166	Enerfol	0.5 l	Nutrición foliar	Aminoácidos
		Drim-1	1 l	Mosca	Extracto de neem y canela

Bibliografía

- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzales L. Tabla M., Robledo C. W. InfoStat versión 2016. InfoStat Group, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Cordoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- Márquez, E. (2022). Comparación de dos estrategias de control de plagas y enfermedades en chile jalapeño bajo estructuras protegidas en el CEDEH-FHIA, Comayagua. Págs. 42-53. Informe Técnico 2012, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 103 p.
- Patra, B. y Kumar Hath, T. (2022). Resistencia a insecticidas en moscas blancas *Bemisia tabaci* (Gennadius): estado global actual. IntechAbierto. doi: 10.5772/intechopen.101954.
- Quesada, G. (2015). Producción de chile dulce en invernadero bajo diferentes niveles de agotamiento en la humedad del sustrato. *Agronomía Costarricense* 39(1): 39(1), 25–36.
- SALGADO, T. & BACA, P. 2006. Control de Plagas y Enfermedades de los Cultivos. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto de Nacional Tecnológico (INATECJ) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWÁN), Honduras, Centroamérica. Pág 57.

4.4. Evaluación del comportamiento agronómico y de las características físico-químicas de cinco cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.) tipo slicer en el CEDEH, Comayagua 2022 - 2023. HOR 17-08

M.Sc. Elmer Márquez
Programa de Hortalizas

M.Sc. Héctor Aguilar
Departamento Poscosecha

Resumen

En este trabajo se describen los resultados de la evaluación de cinco cultivares de pepino en el CEDEH (Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura) en Comayagua. El objetivo del trabajo fue evaluar el desempeño agronómico en las condiciones agroclimáticas de Comayagua. Al mismo tiempo se evaluó la calidad de la fruta y las características fisicoquímicas de los cinco cultivares. Los cultivares utilizados en este experimento fueron: 7223929, SV8778, Bristol, 144 F1 y Emerald Swallow. El cultivar SV7887CS presentó los mejores rendimientos ($66.4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), seguido de HN-7223929 ($64.1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) y Bristol ($59.8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$).

El descarte de fruta fue principalmente por deformidad y madurez fisiológica. Se midió las variables físicas y químicas en siete frutos por variedad, tomando una fruta como repetición. El peso individual (g), las dimensiones de longitud y diámetro, la firmeza de cáscara y pulpa, los sólidos solubles totales (SST), el pH y la acidez titulable expresada como miliequivalentes de ácido cítrico. Los cultivares con mayor potencial son Bristol y SV8778 por ser consistentes en muchas de las variables evaluadas. Se observó las características del cultivar Emerald Swallow que puede considerarse como un cultivar potencial si se da un buen manejo agronómico.

Introducción

El cultivo de pepino tiene importancia a nivel mundial por su versatilidad culinaria, medicinal y cosmética. En Honduras su importancia radica por las exportaciones principalmente a Estados Unidos y en cierta medida hacia El Salvador y la producción nacional se concentra en su mayoría en Comayagua (Pérez, 20217). Satisfacer la demanda de pepino requiere obtener rendimientos óptimos y fruta de calidad para ser competitivos en el mercado.

Sin embargo, obtener altos rendimientos y de calidad no es un trabajo fácil, principalmente por los diversos fitopatógenos que afectan al cultivo y Comayagua por sus condiciones climáticas es una zona de alta incidencia de múltiples plagas y enfermedades. Cada día los mejoradores genéticos a nivel mundial trabajan en busca de cultivares que se adapten a las condiciones agroclimáticas adversas y que sean resistentes a diferentes problemas fitosanitarios.

En el CEDEH en Comayagua desde hace décadas ha trabajado evaluando cultivares de pepino, con el fin de generar y divulgar conocimiento técnico que permite y ha permitido a los productores en la toma de decisiones en sus sistemas de producción. En este año nuevamente se estableció un ensayo con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico y las características fisicoquímicas de cinco cultivares de pepino en el CEDEH, Comayagua.

Los frutos de pepino (*Cucumis sativus* L.) son consumidos a nivel de hogares y restaurantes en diferentes zonas del país, es un producto que también es exportado al mercado regional principalmente al Salvador. El manejo poscosecha de esta hortaliza, permite controlar la pérdida de turgencia, causada por la transpiración y respiración (Walter *et al.*, 1990), además de otros cambios físicos y químicos que deterioran la apariencia y calidad final del fruto. La velocidad de deterioro, está asociada con el manejo y condiciones de almacenamiento, transporte y mercadeo (Kader, 2002).

En el almacenamiento, la temperatura y humedad relativa, se consideran factores físicos de mayor importancia (Ryall y Lipton, 1982). El estudio de los diferentes cultivares de pepino que se distribuyen en el mercado, con diferente tamaño, forma y coloración de los frutos, sabor y características vegetativas; se clasifica en cinco grupos: pepino para ensalada, tipo japonés, tipo holandés, y tipo industrial (para conserva) (Sedillana, *et al.*, 2014). Por otra parte, otros autores indican que los tipos más comunes de pepino son: americano, europeo, holandés y oriental (López-Elías, *et al.* 2015).

Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico y las características fisicoquímicas de cinco cultivares de pepino tipo *slicer* en las condiciones agroclimáticas del CEDEH, Comayagua.

Materiales y métodos

El ensayo se estableció en el lote #20 lado este del CEDEH. Con un área experimental de 450 m². La preparación de suelo consistió en un pase de arado de cincel a una profundidad de 30 - 40 cm aproximadamente y dos pases de rastra. Seguidamente utilizando el bordeador se formaron las camas a una altura de 30 cm, luego se pasó el rotatiler para mullir el suelo y finalmente se emplástico. Se colocó plástico de 61 cm (42 pulgadas) de ancho, premarcado a 0.20 m y la cinta de riego por goteo. Anteriormente en este lote se había cultivado cebolla.

La siembra se hizo colocando directamente al suelo una semilla por postura a 0.20 m entre planta y 1.5 m entre hilera y una longitud de cama de 15 m para una densidad de 33,334 plantas·ha⁻¹. La unidad experimental estuvo conformada de dos camas que representa un área de 45 m².

Cuadro 23. Cultivares de pepino evaluadas en el CEDEH Comayagua 2022 – 2023.

No.	Variedad	Empresa
1	SV7887CS + SV4212CL	Seminis
2	Bristol	Seminis
3	144 F1	Hondusemillas
4	Emerald Swallow	Inversiones Ábrego
5	HN-7223929	Hondusemillas

Inmediatamente después de la siembra se colocó tutorado de espaldera colocando estacas de 1.8 m de altura y sembradas a 2 m entre sí, es decir cada 10 plantas. Posteriormente, se colocó dos hiladas de cabuya, una en la base y la otra en la parte superior para que sirvan de apoyo; luego se colocó entre las dos líneas de cabuya, varias hiladas de ahijara (cabuya para entrenar) en forma de zig-zag con 20 puntas (40 hilos) en el espacio entre estacas (2 m). A los 20 días después de siembra se

comenzó a guiar la planta con el fin entrelazar los brotes en la cabuya y así evitar caída y daño mecánico. Esta labor se realizó dos veces por semana durante seis semanas.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron un total de 52 riegos con una duración promedio de 2.0 horas cada riego, para un total de 104 horas de riego. Los fertilizantes utilizados eran hidrosolubles, se mezclaron en un barril y se aplicaron a través del sistema de riego. Los fertilizantes a base de calcio (nitrato de calcio) se aplicaron por separado debido a la formación de precipitados y su dificultad para ser absorbidos por la planta.

Cuadro 24. Fertilizantes utilizados en ensayo de pepino en el CEDEH, Comayagua, 2022 – 2023.

Tipo de fertilizante	Fórmula estructural	Cantidad aplicada kg-ha ⁻¹	Elemento
Fosfato monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄	332.3	Fósforo
Nitrato de potasio	KNO ₃	1405.2	Potasio
Sulfato de magnesio	MgNO ₃	674.5	Magnesio
Nitrato de calcio	Ca (NO ₃) ₂	469.1	Calcio
Urea	CH ₄ N ₂ O	67.3	Nitrógeno

A través del sistema de riego se aplicó al suelo el insecticida Diazinon, el cual actúa por contacto, ingestión e inhalación, con el fin de prevenir el ataque de plagas en el cultivo después de la siembra y durante el establecimiento del cultivo. Posteriormente se aplicó Thiametoxam que por su acción sistémica es absorbido por la planta por las raíces y distribuido por el follaje hasta ser traslocado a toda la planta, logrando así controlar insectos chupadores. Además, se aplicaron algunos bioplaguicidas a base de hongos entomopatógenos y antagonista como *Trichoderma harzianum*, *Beauveria bassiana*, *Purpureocillium lilacinum* para prevención de hongos fitopatógenos y plagas del suelo.

Una vez germinada la semilla se realizaron monitoreos constantes dos veces por semana, con el fin de conocer la incidencia y distribución de las principales plagas y enfermedades del pepino, entre ellas: *Diaphania* spp., ácaros, áfidos, trips, mosca blanca, mildius (*Pseudoperonospora cubensis*) y otras enfermedades foliares (*Alternaria*, *Colletotrichum*, *Corynespora*, entre otras).

Diseño experimental

El ensayo se estableció utilizando un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y parcelas experimentales de dos camas de 1.5 m de ancho cada una y 15 m de longitud respectivamente, conformando una parcela útil de 45 m².

Variables evaluadas

Se colectaron datos de algunas variables: rendimiento comercial, motivos de descarte, y calidad de fruta: peso, longitud, diámetro, firmeza de la cascara y pulpa, sólidos solubles (grados Brix) y pH de la pulpa. Los datos se sometieron a un análisis estadístico con una prueba de medias del 5 % de significancia. El software utilizado fue InfoStat de la Universidad de Córdoba, Argentina.

Resultados

El primer corte se realizó el 28 de febrero de 2023 a los 48 días después de la siembra (dds) y la última cosecha se hizo el 31 de marzo, completando 31 días de producción y 9 cortes. El ciclo total del cultivo fue de 79 días.

Rendimiento total ($t \cdot ha^{-1}$)

El análisis estadístico mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en cuanto a la variable de rendimiento comercial. Sin embargo, no hubo diferencia con respecto a los testigos. La mejor media de rendimiento correspondió a SV7887CS, seguido de los testigos HN-7223939 y Bristol y en cuarto lugar el cultivar 144 F1; la media más baja fue para Emerald Swallow.

Cuadro 25. Rendimiento comercial de los cultivares evaluados en el CEDEH, Comayagua durante el ciclo 2022-2023.

Cultivares	Rendimiento Comercial ($t \cdot ha^{-1}$)
SV7887CS	66.4 a
HN-7223929 (T)	64.1 a
Bristol (TC)	59.8 a
144 F1	58.1 a
Emerald Swallow	45.8 b
p-valor	0.0299
C. V.	14.28
r^2	0.49

TC: testigo comercial; T: testigo

Al comparar las variables de descarte de fruta solo hubo diferencia estadística altamente significativa para la fruta dañada por deformidad, en la cual los promedios de descarte están entre 12.8 y 35.3 $t \cdot ha^{-1}$, siendo los cultivares Emerald Swallow. y 144 F1 los que mayor descarte de fruta tienen por deformidad. El descarte por madurez fisiológica y rayado de fruta, aunque no mostraron diferencia estadística significativa se debe de considerar ya que es una fruta que no se pierde, pero tiene un valor comercial más bajo.

Cuadro 26. Principales motivos de descarte de fruta de peino expresados en $t \cdot ha^{-1}$.

Cultivares	Gusano	Deforme	Sol	Rayado	Maduro
Emerald Shallow	0.0	35.3	0.3	9.3	16.6
144 F1	0.1	35.1	0.3	5.5	19.2
SV7887CS	0.2	17.5	0.3	4.4	13.9
BRISTOL	0.0	14.8	0.2	4.4	15.1
HN-7223929	0.1	12.8	0.0	8.0	11.7

Discusión

La duración del ciclo del cultivo, número de cortes y días de producción fueron similares a las evaluaciones de años anteriores realizadas por Fernández & Martínez (2019; 2022). Sin embargo, en los reportes de Pérez (2017) la duración del ciclo fue muy similar a los de este trabajo, pero el número de cortes fue mayor (21 cosechas), la diferencia radica en que cosechaban tres a cuatro veces por semana y haciendo más cosechas semanalmente, se reduce el descarte de fruta afectada por madurez fisiológica.

Los rendimientos comerciales de los cultivares SV7887CS, HN-7223929, Bristol y 144 F1 estuvieron entre los promedios reportados por Fernández & Martínez (2022) y Pérez (2017) a campo abierto en la zona de Comayagua, aunque en otras variedades. Estos rendimientos también

están en los rangos reportados por Lardizábal (2007). A excepción de Emerald Swallow que presentó el rendimiento más bajo de todos los cultivares evaluados. En la literatura no hay información concreta sobre este cultivar y en Honduras no hay reportes de producción, su bajo rendimiento podría atribuirse a que no tiene una buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de Comayagua.

El principal motivo de descarte es por deformidad de fruta y los cultivares con mayor afectación son Emerald Swallow y 144 F1, una razón podría ser que son materiales que tienen alguna limitante genética. Por otra parte, la deformación de fruta de pepino está directamente relacionada con una deficiente polinización, la cual es crucial para obtener fruta de calidad en sistemas de producción a campo abierto (Fleischer, López-Uribe, & Román, 2019).

El uso excesivo de pesticidas afecta las poblaciones de polinizadores, por ello, es crucial reducir el uso de estas moléculas sintéticas (Jiménez & Cure, 2016). En general todos los cultivares presentaron cantidades considerables de deformidad, por lo que, se debe hacer una revisión de los programas de fertilización y análisis foliares para corregir alguna deficiencia. En el caso de la incidencia de fruta madura es porque se hicieron únicamente dos cortes por semana, por lo que haciendo tres a cuatro cortes semanalmente se evitaría que la fruta alcance la madurez fisiológica.

Con respecto a los datos de calidad y evaluación de características físico-químicas de la fruta, se determinó que hay diferencias significativas entre cultivares, sobresaliendo los cultivar Bristol y SV8778CS con peso de 346.98 y 323.62 g, respectivamente (Cuadro 27). En evaluaciones de siete genotipos de pepino en Brasil en verano se encontró que el peso promedio del fruto osciló entre 279,2 y 300,8 g (Cardozo 2002). Además, otros investigadores cultivaron una variedad en México y obtuvieron un valor de 285 g para la variable peso (Galindo *et. al.* 2012).

Los cultivares Bristol y SV8778CS también sobresalieron en longitud de fruto con 213.77 y 210.92 mm respectivamente. Con respecto al diámetro de fruto fueron entre 49.44 a 56.36 mm, estos resultados obtenidos se encuentran dentro del rango obtenidos por otros autores, en el cual el diámetro del fruto varió entre 46.0 y 58.0 mm. (Gómez-López, 2006).

Cuadro 27. Características físicas y químicas de cinco cultivares de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Cultivar	Peso (g)	Longitud (mm)	Diám. Ecuatorial (mm)	Firmeza (kgf)	Firmeza Pulpa (Kgf)	Grosor Pulpa (mm)	pH	°Brix	Acidez Titular
HN-7223929	289.68b	152.72 c	49.44 c	4.10 d	1.50 a	10.09 b	4.34 b	2.87 a	0.054a
SV 8778CS	323.62 a	213.77 a	49.67 c	5.47 a	1.17 b	11.03 a	4.57 a	2.54 b	0.030a
Bristol	346.98a	210.92 a	50.43 b	4.99 b	1.29 b	11.94a	4.03 d	2.17 c	0.026a
144 F1	220.91 c	199.6 bc	56.36 a	4.98b	1.24 b	10.77 b	4.12 c	2.23 c	0.086a
Emerald Swallow	301.62 ab	201.91 b	51.06 b	4.60 c	1.22 b	10.77 b	4.12 c	2.45 b	0.041a
CV	11.89	16.11	6.37	18.47	25.07	17.13	8.61	9.37	11.42
R2	0.65	0.88	0.39	0.55	0.41	0.44	0.62	0.74	0.66
P-valor	0.0001	0.0001	0.0157	0.0001	0.0062	0.0059	0.0001	0.0001	0.0001

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) según la prueba de LSD Fisher.

La firmeza de cáscara fue de 5.47 kgf para el cultivar SV8778CS; la firmeza de pulpa fue mayor para el cultivar HN-7223929, se diferenció a los otros cultivares porque presentó lóculos más pequeños con cámara de semillas más compacta. La firmeza de los otros cultivares estuvo en el rango entre 1.17 a 1.29 kgf. Los cultivares de mayor diámetro de pulpa fueron Bristol y SV8778cs con 11.94 y 11.03 mm. El pH del cultivar SV8778CS fue de 4.57.

En la variable de sólidos solubles el cultivar presentó alta diferencia significativa con 2.87 °Brix. Galindo (2014) encontró en pepino un porcentaje de sólidos solubles totales de 2.5 °Brix. Otros investigadores han encontrado valores de 3.3, 3.6 y 4.07 °Brix (López-Elías *et al.*, 2015). Con respecto a la acidez titular no se encontró diferencia entre cultivares. El balance entre acidez y sólidos solubles es de mucha importancia en otros frutos porque le confiere calidad, sin embargo, el pepino es una fruta con características propias y por lo tanto se requeriría evaluar la preferencia de los consumidores de pepino.

Cuadro 28. Aplicaciones al follaje en cultivo de pepino ciclo 2022-2023.

Fecha	N	DDT	Producto	Ingrediente activo	Objetivo	Dosis-ha
27/1/2023	1	15	Prevalor	Propamocarb, Fosetyl-al.	Mal del talluelo	500 ml
			Confidor	Imidacloprid	Mosca blanca, Afidos	500 ml
30/1/2023	2	18	Curyon	Lufenuron, Profenofos	Mosca blanca, gusano	400 ml
			Serenade	<i>Basillus Subtilis</i>	Fungicida preventivo	2000 ml
			Humyfer	Nitrogeno, Fosoforo, Potasio,	Nutrición foliar	2000 ml
2/2/2023	3	20	Cobrethane	Mancozeb, Oxicloruro de cobre	Fungicida preventivo	250 ml
			Sunfire	Clorfenapir	Gusano, trips	250 ml
			Calcio boro	Magnesio, Calcio, Boro	Cuaje de flor	800 ml
6/2/2023	4	24	Funbact	Cloruro de benzalconio	Fungicida / Bactericida	1000 ml
			Agrilife	<i>Pseudomona syringe</i> , <i>Erwinia chrysanthemi</i>	Encapsulador	1000 ml
9/2/2023	5	27	Infinito	Fluopicolide+Propamocarb	Mildiu	1000 ml
			Serenade	<i>Basillus Subtilis</i>	Bactericida, fungicida	2000 ml
			Pegasus	Diafenthionon	Mosca blanca	500 ml
			Protector - K	Fosoforo, Potasio	Nutrición foliar	1000 ml
10/2/2023	6	28	Agry-gen plus	Clorhidrato de Oxitetraciclina	Bactericida	1200 gr
			Humyfer	Nitrogeno, Fosoforo, Potasio,	Nutrición foliar	2000 ml
			Monarca	Thiacloprid	Mosca blanca	500 ml
13/2/2023	7	31	Agrilife	<i>Pseudomona syringe</i> , <i>Erwinia chrysanthemi</i>	Encapsulador	1000 ml
			Funbac	Cloruro de benzalconio	Mildiu	1000 ml
16/2/2023	8	34	Sphinx-extra	dimetomorf, folpet	Mildiu vellosa	2000 g
			Calcio boro	Magnesio, Calcio, Boro	Cuaje de flor	800 ml
			Proclein	Emamectim benzoate	Gusano	200 g
			Monarca	Thiacloprid	Mosca blanca	500 ml
17/2/2023	9	35	Nano mix	<i>Beauveria bassiana</i>	Mosca blanca	1000 ml
			Nano stinger	picosystrob, cyprocinazole	Tizon tardio	1000 ml
20/2/2023	10	38	Luna experience	Fluopiram, tebuconazole	Mildiu vellosa	400 ml
			Tryclan	Tiocyclam oxalato de hidrogeno	Mosca blanca	400 g
			Protector - K	Fosforo, Potasio	Nutrición foliar	600 ml
22/2/2023	11	40	Peróxido de hidrogeno		Fungicida, bactericida	1200 ml
23/2/2023	12	41	Orondis ultra	oxatiapiprolin, mandipropamida	Mildiu vellosa	400 ml

		Everest	Flucarbazona de sodio	Nutrición foliar	1000 ml	
		Pegasus	Diafenthuron	Mosca blanca	500 ml	
25/2/2023	13	43	Trivia	Propineb+Fluopicolide	Tizon tardío	1000 g
			Biorepel		Mosca blanca, Trips	800 ml
			Everest	Flucarbazona de sodio	Nutrición foliar	1000 ml
27/2/2023	14	45	Folio gold	matalaxilo-M	Mildiu veloso	100 ml
			Oberon Speed	Spiromesifen, Abanectina	Mosca blanca, Afidos	500 ml
			Calcio boro	Magnesio, Calcio, Boro	Cuaje de fruta	800 ml
1/3/2023	15	47	Biorepel		Mosca blanca,	800 ml
			EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10000 ml
			Done	Nitrogeno, Fósforo y aminoacidos	Engordador	400 ml
6/3/2023	16	52	Infinito	Fluopicolide+Propamocarb	Mildiu veloso	1000 ml
			Daconil	clorotalonil	Mildiu veloso	1000 ml
			EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	10000 ml
			Enerfol	Aminoacidos	Nutrición foliar	500 g
9/3/2023	17	55	Amistar Opti	Azoxistrobina , Clorotalonilo	Mildiu veloso	1000 ml
			Calcio boro	Magnesio, Calcio, Boro	Cuaje de fruta	800 ml
			EM-1	<i>Lactobasillus spp</i>	Microorganismos	5000 ml
			Ocaren	Profenofod + Fipronil	Mosca blanca, Áfidos	500 ml

Conclusiones

- El cultivar SV7887CS es el que mejor adaptación y desempeño agronómico mostró en las condiciones agroclimáticas de Comayagua durante esta evaluación, por lo que se deberá continuar evaluando para reforzar estos datos y poder recomendarlo para futuras siembras en el país.
- El descarte de fruta podría corregirse mejorando la fertilización, polinización y realizando más cortes por semana para evitar la madurez fisiológica.
- La caracterización poscosecha de los cultivares de pepino, así como la de todas las hortalizas es importante para tomar decisiones en cuanto a cuál cultivar o variedad utilizar, según los requerimientos del mercado y consumidores, pues genera información sobre los estándares de calidad que se pueden llegar a producir, y permite la selección de los cultivares o variedades con mejor adaptación en las zonas de producción.
- Los cultivares con mayor potencial fueron Bristol, SV8778CS y HN-7223929 por ser consistentes en muchas de las variables evaluadas y si son bien manejadas a nivel de campo podrían ser cultivares con alto potencial de explotación.

Literatura citada

- Cardoso, A. I. I. 2002. Avaliação de cultivares de pepino tipo caipira sob ambiente protegido em duas épocas de semeadura,» *Bragantia (Campinas)*, vol. 61, nº 1, pp. 43-48.
- Fernández, M. & Martínez, Y. (2022). Evaluación del comportamiento agronómico de 7 cultivares de pepino tipo *slicer* cultivados en el valle de Comayagua. Págs. 23-31. In: Informe Técnico 2022, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 100 p.
- Fernández, M. & Martínez, Y. (2019). Productividad hortícola con adición de materia orgánica en suelo del valle de Comayagua. Págs: 43-53. In: Informe Técnico 2019, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 64.
- Fleischer, S., López-Uribe, M., & Román, G. (2019). Polinización de Pepino. *Penn State Extension*.
- Galindo, F. G., Fortis, M., Preciado, P., Trejo, R., Segura, M. A. y Orozco, J. A. 2014. Caracterización físico-química de sustratos orgánicos para producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo sistema protegido. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 5, nº 7, pp. 1219-1232.
- Gómez-López, M. D., Fernández-Trujillo, J. P. y Baille, a. 2006. Cucumber fruit quality at harvest affected by soilless system, crop age and preharvest climatic conditions during two consecutive seasons. *Scientia Horticulturae*, vol. 110, pp. 68-78.
- Jiménez, D. R., & Cure, J. R. (2016). Efecto letal agudo de los insecticidas en formulación comercial Imidacloprid, Spinosad y Thiocyclam hidrogenoxalato en obreras de *Bombus atratus* (Hymenoptera : Apidae). *Biología Tropical*, 64(December), 1737–1745.
- Kader A, A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops. University of California. Agriculture and Natural Resources. Publication 3311. Third (Ed.) 39-285 pp.
- Lardizábal, R. (2007). *Manual de producción de pepino*. Proyecto de diversificación económica rural (USAID-RED). (p. 31). p. 31. La Lima, Cortés.
- Ryall, L. A. and Lipton, J. 1982. Refrigerated storage. In: handling transportation and storage of fruits and vegetables. Ryall, I. L. and Lipton, M. (Eds.). AVI Publishing Company. INC. Westport, Connecticut. 293-306 pp.
- Sediyama. M. A. M. J. L. M. Nascimento, I. P. C. Lopes, P. C. Lima y S. M. Vidigal. 2014. Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonés e caipira,» *Horticultura Brasileira*, vol. 32, nº 4, pp. 491-496.
- López-Elías, J., S. Garza, M. A. Huez, J. Jiménez, E. O. Rueda y B. Murillo. 2015. Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en función de la densidad de plantación en condiciones de invernadero,» *European Scientific Journal*, vol. 11, nº 24, pp. 25-36.
- Pérez, H. (2017). Evaluación de 12 variedades de pepino tipo *slicer* para exportación. Págs: 78-84. In: Informe Técnico 2017, Programa de Hortalizas. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). La Lima, Cortés, Honduras, C.A. 106 p.

V. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

5.1. Día de campo hortícola

Se llevó a cabo el 3 de marzo de 2023 en el CEDEH Comayagua, Honduras. Asistieron más de 600 personas entre productores, técnicos, medios de comunicación, personal de FHIA, entre otros. Los participantes visitaron los trabajos de investigación establecidos en el CEDEH para conocer sobre los diferentes cultivos: chile dulce, chile jalapeño, tomate, pepino, entre otros.

Durante el recorrido los técnicos de FHIA describieron las estrategias de MIP implementadas en los cultivos del CEDEH. Se hizo énfasis en el uso y liberación de agentes de control biológico y aplicaciones a base de bioplaguicidas y hongos entomopatógenos, antagonistas, peróxido de hidrógenos, aceite agrícola, extractos botánicos y muchos productos más que son de bajo impacto y que si se aplican oportunamente son importantes para el manejo de plagas y enfermedades. También, se mostró el establecimiento de plantas refugio para atraer y retener enemigos naturales nativos.

5.2. Parcelas y lotes demostrativos del CEDEH-FHIA

Parcela de multiplicación de Soya FHIA-15. Se estableció un lote de soya de la variedad FHIA-15 de un área de 0.5 ha como parcela de rotación. Con el establecimiento de estas parcelas se logra romper ciclos de algunas plagas y enfermedades, incorporar rastrojo al suelo para mejorar condiciones físicas del suelo, fijar nitrógeno, conservar y multiplicar semilla.

5.2.1. Conservación y propagación de orquídeas.

En el vivero se continúa manejando los 11 géneros de orquídeas como en años anteriores. Estas colecciones son internacionales y con alto valor ornamental. A los visitantes interesados se les ha descrito de manera generalizada sobre el manejo y propagación con el propósito de promover el cultivo de orquídeas.

5.2.2. Lote de leucaena

En el CEDEH hace 15 años se cuenta con un lote de dos especies de leucaena: *L. leucocephala* y *L. salvadorensis*, por su capacidad regenerativa cada año se cortan estacas y tutores para tutorado y espalderas de los ensayos que se establecen en el centro. Por otra parte, los suelos de estos lotes de leucaena sirve como referencia para comparar el estado actual de la salud de los suelos (principalmente materia orgánica) con respecto a los suelos donde se establecen cultivos cada año

5.2.3. Lote de leguminosas de cobertura

El establecimiento de leguminosas es crucial en la rotación de cultivos, romper ciclos de enfermedades, mueven y reciclan nutrientes, evitan la erosión, descompactan el suelo, retienen humedad y mejoran las características del suelo. Con el fin de lograr lo antes mencionado y multiplicar la semilla en el CEDEH se establecen lotes de *Vigna*, *Dolichos*, *Mucunas*, *Crotalaria* y *Canavalia*, las cuales son utilizadas para incorporarlas al suelo como abono verde.

5.2.4. Lote demostrativo de musáceas

Cada año se establece una parcela de musáceas con los materiales disponibles en el CEDEH. Los materiales de banano que se siembran son: Grand Nain, FHIA-17 y FHIA-25 y de plátano curaré enano, falso cuerno, FHIA-20 y FHIA-21. Actualmente también se siembra FHIA-27 que es un cruce de plátano y banano, biofortificado con betacaroteno. Uno de los objetivos principales es que

con estos cultivares se promueva su establecimiento y consumo de fruta de calidad para disminuir los índices de inseguridad alimentaria, siendo el plátano y banano una alternativa para cualquier familia, principalmente las más vulnerables. Otro objetivo es para conservar y propagar el banco de germoplasma y contar con una alternativa de semilla por los ocurrientes fenómenos naturales en época de invierno que pone en riesgo estos cultivares que se tienen en el Programa de Banano y Plátano en FHIA, La Lima, Cortés.

5.2.5. Coco enano verde brasileño

En diciembre de 2011 se estableció una parcela demostrativa y como validación. Actualmente en el CEDEH se continúa manejando y multiplicando esta variedad, sin embargo, una de las plagas de importancia económica en este cultivo es el picudo *Rhynchophorus palmarum* y últimamente ha incrementado el daño de este letal insecto. Se cuenta con trampas instaladas dentro de la parcela para atrapar los picudos, sin embargo, no se logran capturar todos y una parte se mueve al cogollo a poner sus huevos los cuales eclosionan y cuyas larvas causan la muerte de la planta. Aparte de ello, en plantas de papaya afectadas con fitoplasma sirven de hospedero y se reproducen, y posteriormente los adultos vuelan hacia la parcela de cocos afectando drásticamente el cultivo.

5.2.6. Lote de producción de maíz

El maíz blanco se utiliza como cultivo de rotación en los suelos del CEDEH. Uno de los cultivares de maíz blanco que se utiliza es el Dekalb-390 y también se sembraron algunas parcelas con maíz dulce. Con los rastrojos de estos cultivos de rotación se aporta materia seca a los suelos y se logra romper ciclos de algunas plagas y enfermedades.

5.3. Visitas en el CEDEH en el 2023

Visitantes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Visitas
Empleados FHIA	11	17	57	15	16	22	9	16	19	19	21	18	240
Estudiantes	1	0	84	0	0	3	74	0	28	0	12	0	202
Empresas	20	20	228	8	3	5	2	2	5	17	4	8	322
Productores Independientes	0	0	88	2	2	2	0	1	2	1	2	2	102
Comerciantes	14	21	40	17	23	5	5	5	14	8	7	6	165
Otros	1	3	213	0	1	1	4	4	4	0	3	3	237
Totales	47	61	710	42	45	38	94	28	72	45	49	37	1268

5.3.1. Desglose de las visitas en el 2023

Visitas

*03 de marzo: Día de campo (Total Anotados: 609)

Empresas (stands) 228

Productores: 88

Empleados FHIA: 23

Centros Educativos: 57

Otros (empresas gubernamentales): 213

*17 de marzo: **Visita Centro Universitario Regional del Centro (27 participantes)**

*07 de julio: **Visita Instituto Polivalente Angel Augusto Castillo (60 participantes)**

*14 de julio: **Visita Centro Universitario Regional del Centro (14 participantes)**

*20 de septiembre: **Visita UNACIFOR (28 participantes)**

*17 de noviembre: **Visita Centro Universitario Regional del Centro (12 participantes)**

Practicantes

16ENE-07JUN: **Vivian Emelina Ramos Ramírez/ CURLA/ Ingeniería Agronómica**

18SEP-27OCT: Instituto Gubernamental Técnico Santa Cruz/ Bachiller Técnico Profesional en Agropecuaria

***Josué David Leiva Urbina**

***Alex David Pineda Fernández**

*Antony Jaffet Quezada Martínez

5.4. Productos y servicios

Maquilado de plántulas de cundeamor, berenjena, chiles, tomates, sandía, papaya, entre otras.

5.5. Fortalecimiento institucional

- Entrenamiento SHEP: Empoderamiento y Promoción de Pequeños Horticultores, por su sigla en inglés: Smallholder Horticulture Empowerment and Promotion) enero de 2023, Japón.
- Curso sobre diseño, establecimiento y manejo de un sistema de riego por goteo del 10 – 12 de mayo de 2023, CURC-UNAH y CEDEH-FHIA, Comayagua
- Entrenamiento en la elaboración de ensayos de campo para el desarrollo de estudios de magnitud de residuos de plaguicidas del 26 – 30 de junio de 2023. Bogotá Colombia.



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

La Fundación Hondureña de Investigación Agrícola es una organización de carácter privado, sin fines de lucro que contribuye al desarrollo agrícola nacional.

Su misión es la generación, validación y transferencia de tecnología, en cultivos tradicionales y no tradicionales para mercado interno y externo.

Provee servicios de análisis de suelos, aguas, tejidos vegetales, residuos de plaguicidas, diagnóstico de plagas y enfermedades, asesorías, estudios de mercado, capacitación e informes de precios de productos agrícolas.

FHIA

- 📍 Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras
- ☎️ (504) 2668-4857, 2668-2470, 2668-1191
- ✉️ fhia@fhia-hn.org
- 📍 Contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras

CEDEC-JAS

- 📍 Centro Experimental y Demostrativo de Cacao - Jesús Alfonso Sánchez
- 📍 La Masica, Atlántida, Honduras
- ☎️ (504) 9519-2988
- ✉️ cedecjas@fhia-hn.org

CADETH-AMR

- 📍 Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo - Adolfo Martínez Rondanelli
- 📍 El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras
- ☎️ (504) 9519-2988
- ✉️ cedecjas@fhia-hn.org

CEDEH

- 📍 Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura
- 📍 Comayagua, Comayagua, Honduras
- ☎️ (504) 2756-1078
9800-6576
- ✉️ fhia_comayagua@fhia-hn.org