



**FUNDACIÓN
PRODUCE**
Sinaloa A.C.
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO



Validación del potencial productivo de chiles anchos y picosos en el sur de Sinaloa

Juan Alberto Santoyo Juárez
César Oscar Martínez Alvarado
José Antonio Garzón Ceballos



Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A.C.



RESULTADOS DE PROYECTOS

Validación del potencial productivo de chiles anchos y picosos en el sur de Sinaloa

Juan Alberto Santoyo Juárez ¹
César Oscar Martínez Alvarado ²
José Antonio Garzón Ceballos ³

1 Técnico de hortalizas del Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A. C.

2 Coordinador Operativo del Consejo Consultivo Zona Sur de Fundación Produce Sinaloa, A. C.

3 Técnico del Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A. C. de abril de 2005 a enero de 2007.

Índice

Introducción	9
I. Antecedentes	10
II. Justificación	10
III. Revisión de literatura	10
3.1. Origen.....	10
3.2. Producción de chile en el mundo.....	11
3.3. Producción de chile en México.....	12
IV. Manejo agronómico del cultivo de chile	18
4.1. Ubicación de la parcela.....	18
4.2. Materiales evaluados.....	19
4.3. Preparación del terreno.....	22
4.4. Siembra de semilla.....	22
4.5. Acolchado.....	23
4.6. Instalación del sistema de riego.....	24
4.7. Riego del terreno para trasplantar.....	24
4.8. Trasplante.....	24
4.9. Envarado o tutoreo.....	24
4.10. Control de plagas y enfermedades.....	26
4.11. Aplicación de riego y fertilización.....	27
4.12. Medición de planta y precocidad.....	28
4.13. Labores del cultivo o control de malezas.....	32
4.14. Evaluación para determinar rendimiento.....	32
4.15. Descripción de los genotipos de chile sobresalientes.....	35
V. Conclusiones	42
VI. Bibliografía	43

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Principales países productores de chiles picosos en el mundo.....	12
Cuadro 2. Producción de chile verde en México.....	14
Cuadro 3. Principales estados productores de chiles verdes en México.....	17
Cuadro 4. Producción de chiles verdes en Sinaloa.....	17
Cuadro 5. Productores cooperantes que participaron en la evaluación de genotipos de chiles picosos, período 2005-2008.....	18
Cuadro 6. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Danson Seed en el sur de Sinaloa.....	19
Cuadro 7. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Western Seed en el sur de Sinaloa.....	19
Cuadro 8. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Seminis en el sur de Sinaloa.....	20
Cuadro 9. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Shamrock en el sur de Sinaloa.....	20
Cuadro 10. Materiales de chiles picosos validados de INIFAP de Tamaulipas en el sur de Sinaloa	21
Cuadro 11. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Sakata en el sur de Sinaloa.....	21
Cuadro 12. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Rogers en el sur de Sinaloa.....	21
Cuadro 13. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Lockhart Seeds en el sur de Sinaloa.....	21
Cuadro 14. Manejo de plántula de chile en invernadero.....	23
Cuadro 15. Programa de control de plagas y enfermedades de los materiales de chile validados en campo abierto en cuatro localidades del sur de Sinaloa. Ciclos otoño-invierno 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.....	26
Cuadro 16. Programa de fertilización de los materiales de chile validados en campo abierto en cuatro localidades del sur de Sinaloa. Ciclos otoño-invierno 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.....	27
Cuadro 17. Altura de planta a los 76 días después del trasplante (DDT) en materiales de chiles validados en el sur de Sinaloa.....	30
Cuadro 18. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en la localidad de Isla del Bosque, Escuinapa, Sinaloa.....	33
Cuadro 19. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en la localidad de El Walamo, Mazatlán, Sinaloa y La Guásima, Rosario, Sinaloa.....	34
Cuadro 20. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en terrenos de Fundación Produce Sinaloa, A. C. localizado en el municipio de Rosario, Sinaloa.....	35

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mano de obra empleada en la cosecha de chiles picosos.....	12
Figura 2. Cosecha de chiles en México.....	14
Figura 3. Gran variedad de chiles secos.....	15
Figura 4. Germinación de los materiales de chiles picosos.....	22
Figura 5. Plántulas de chiles picosos listas para el trasplante en campo.....	22
Figura 6. Acolchado plástico negro plata con acolchadora.....	23
Figura 7. Trasplante de materiales de chiles picosos en el sur de Sinaloa.....	24
Figura 8. Envarado de chiles picosos.....	25
Figura 9. Materiales de chiles picosos evaluados en el sur de Sinaloa.....	32
Figura 10. Materiales de chiles picosos evaluados en el sur de Sinaloa.....	34
Figura 11. Chile serrano híbrido Centauro.....	35
Figura 12. Chile serrano híbrido Palenque.....	36
Figura 13. Chile serrano híbrido INIFAP S-44.....	36
Figura 14. Chile serrano híbrido Coloso.....	37
Figura 15. Chile serrano híbrido Sr. Serrano.....	37
Figura 16. Chile jalapeño híbrido Aquiles.....	38
Figura 17. Chile jalapeño híbrido Autlán.....	38
Figura 18. Chile jalapeño híbrido Triunfo.....	39
Figura 19. Chile caribe híbrido Río de Oro.....	39
Figura 20. Chile anaheim híbrido Sahuaro.....	40
Figura 21. Chile anaheim híbrido Cardón.....	40
Figura 22. Chile ancho híbrido Rebelde.....	41
Figura 23. Chile ancho híbrido Corcel.....	41
Figura 24. Chile ancho híbrido WS-236 (Don Matías).....	42
Figura 25. Chile ancho híbrido Caballero.....	42

INTRODUCCION

Dentro de las cinco especies cultivadas de los chiles, *Capsicum annuum* L. es la más ampliamente conocida y la de mayor importancia económica, ya que presenta una distribución mundial (Pickersgill, 1969).

El centro de origen y/o domesticación de *C. annuum* es Mesoamérica, más propiamente México y Guatemala (Pickersgill, 1971). México es el país que presenta la mayor variabilidad de formas cultivadas y silvestres, que se encuentra ampliamente distribuida en nuestro territorio nacional. Esta especie agrupa la gran mayoría de los tipos cultivados en México, entre los que destacan: ancho, serrano, jalapeño, morrón, mirasol, pasilla y mulato. Además, presenta la mayor variabilidad en cuanto a tamaño, forma y color de los frutos, que pueden variar de 1 a 30 cm de longitud, con formas alargadas, cónicas o redondas y cuerpos gruesos macizos o aplanado. Los frutos presentan coloración verde o amarilla cuando están inmaduros; roja, amarilla, anaranjada y/o café en estado maduro (Muñoz y Pinto, 1966; Pozo, 1981; Laborde y Pozo, 1982).

Las características vegetativas son también muy variables (Eshbaugh, 1975). Su cultivo va desde cerca del nivel del mar, hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm), abarcando diferentes regiones del país, razón por la cual se encuentra chile en el mercado todo el año. Asimismo, su consumo es muy generalizado en fresco e industrializado en diversas modalidades.

En 2004, México se ubicó como el principal exportador de chiles del mundo, con un volumen de 432,960 toneladas, según datos de la FAO¹, seguido de España y Holanda. Entre los tres abarcan más del 64% del volumen y 73% del valor económico de las exportaciones mundiales.

El chile en Sinaloa se siembra en aproximadamente 15,000 hectáreas, de las que en el sur de la entidad se siembran alrededor de 7,086 hectáreas de chiles con una producción aproximada de 80,048 toneladas por año; 3,565 hectáreas corresponden al cultivo de chile poblano y 3,521 hectáreas a los chiles del tipo anaheim, caloró, jalapeño y serrano.

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Actualmente, por su gran diversidad de aromas y sabores, los chiles mexicanos han estado impactando en todo el mundo, creciendo la demanda en cualquiera de sus presentaciones: procesados, frescos y secos.

Por otra parte, sin embargo, los horticultores del sur de Sinaloa se encuentran en una situación difícil, al no contar con algunos materiales confiables que pudieran ser variedades o híbridos adaptables a su región, que le permitan además obtener mayores rendimientos de calidad como producción.

I. ANTECEDENTES

El cultivo de chile se puede sembrar tanto en forma directa en campo abierto como en trasplante. En México, más del 90% de la superficie sembrada con chile se establece con plantas producidas en almácigos e invernadero; sin embargo, en los últimos años se ha generalizado la producción de planta bajo sistemas de invernadero, ya que éste ha demostrado varias ventajas; en comparación con los almácigos comunes en campo abierto y, aun más, en relación a las siembras directas.

Desde años anteriores hasta la fecha (2002-2006) diversos organismos de investigación: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras, han venido implementando algunos paquetes tecnológicos, producto de estudios de investigación, para validar semillas de alta productividad realizada en invernadero (chiles *bell*) y campo abierto (chiles picosos) en condiciones de riego por goteo o localizado. Al mismo tiempo, cada año son liberados nuevos materiales de parte de compañías semilleras.

II. JUSTIFICACIÓN DE LA VALIDACIÓN DE GENOTIPOS DE CHILES

Es importante subrayar que no se trata de recomendar híbridos, sino proporcionar la información que sirva como elemento a considerar por los productores y responsables de las actividades agrícolas sobre el comportamiento de los materiales evaluados. Para que sean ellos los que tomen la decisión y/o consideración final de acuerdo a sus intereses y condiciones socioeconómicas.

El campo de los cultivos hortícolas está experimentando una tendencia cada vez más marcada hacia la producción anticipada o fuera de estación y en condiciones naturales diferentes a aquellas en las que tradicionalmente se cultivan a campo abierto.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Origen

Muchos investigadores coinciden en que el centro de origen y domesticación de la especie de chile *Capsicum annum* L. es Mesoamérica, más propiamente México y Guatemala.

La distribución de *C. annum* var. *Annum* es nacional, y en ésta se presenta la mayor diversidad y agrupa la mayoría de los tipos cultivados en todo el país, como el ancho, serrano, jalapeño, mirasol, pasilla, mulato, entre otros, que muestran una gran variación en diferentes caracteres, como forma, color, sabor, pungencia, adaptación, etcétera. Sin embargo, en México existe aun una gran variedad de tipos y subtipos de chiles silvestres y semidomésticos ampliamente distribuidos, los cuales muestran diversidad en su morfología y con grandes posibilidades de ser una fuente importante de genes, por su condición ancestral cercana a la de las formas cultivadas (Pozo y Ramírez, 2003).

3.2. Producción de chile en el mundo

A partir del siglo XVI, el chile pasó a formar parte esencial en la cocina y costumbres de todo el mundo; por ejemplo, en Europa, todos los países que circundan el mar Mediterráneo, desde Portugal hasta la antigua Yugoslavia, incluyen actualmente una ensalada de rajas de chile pimentón (*Capsicum annum*, var. *annuum*) y tomate; en Hungría se le conoce como paprika, se consume en fresco como verdura, así como en polvo y pertenece a la especie *Capsicum annum*, de domesticación mexicana. En la India tanto los curries como los chutneys usan el chile de origen mexicano como picante; en África los chiles Mombassa y Uganda son los más picantes, y pertenecen a la especie *Capsicum chinense* o *frutescens*, originarios de la cuenca amazónica y cultivados en México en la península de Yucatán y son conocidos como habaneros.

En el Oriente se usa chile de la especie mexicana *Capsicum annum*, y proporciona variedad y sabor a su alimentación a base de cereales. En los Estados Unidos fue difundido con la llegada de los españoles en la zona sur: Arizona, Nuevo México, Texas y California. Por años su consumo se debió en gran medida a la gran concentración de población hispano-americana, pero en los últimos años su demanda se ha incrementado considerablemente.

El chile es una especie que ha tenido un considerable aumento de consumo en los últimos años, en todo el mundo. Mientras que desde hace muchos siglos ha sido consumido principalmente en países en vías de desarrollo como los latinoamericanos, africanos y asiáticos, el consumo en la Unión Europea y Estados Unidos ha ido en aumento, por una parte, debido a la gran cantidad de inmigrantes que lo demandan y, por otra, la población en general ha empezado a dar sabor a sus platillos con el chile pimiento o dulce, lo que ha abierto camino poco a poco a los chiles picosos.



Figura 1. Mano de obra empleada en la cosecha de chiles picosos.

Desde 1993, la producción mundial de chiles ha tenido un crecimiento del 48% de la superficie y duplicado los volúmenes de producción. El aumento en la producción de chiles se debe a la creciente demanda de este producto en todas sus presentaciones (fresco, seco y procesado), tanto para consumo directo como para usos industriales.

Según los datos más recientes de FAOSTAT (2006)² la superficie mundial sembrada de chiles asciende a un millón 696,891 hectáreas, con una producción de 25 millones 15,498 toneladas. De 1993 a la fecha se observa un incremento del 40% en los rendimientos unitarios, debido al uso de nuevas tecnologías, quedando en un promedio de 14.74 toneladas por hectárea (t/ha).

De todo el mundo China es el país que presenta una mayor participación en la producción de chiles. Su superficie sembrada actual es de 612,800 hectáreas con lo que representan 36% de la superficie sembrada en el mundo, con una producción de 12 millones 531,000 toneladas, esto es más de la mitad de la producción mundial de chiles

Cuadro 1. Principales países productores de chiles picosos en el mundo.

País	Área (ha)	Rendimiento (t/ha)	Área (ha)
China	612,800	20.45	612,800
México	140,693	13.17	140,693
Turquía	88,000	19.83	88,000
Estados Unidos	34,400	28.42	34,400
España	22,500	42.36	22,500
Indonesia	173,817	5.01	173,817
Otros	624,681	-	624,681
Total	1 696,891	14.74	1 696,891

Fuente: FAOSTAT, 2006.

² El FAOSTAT consiste en una base de datos central integrada y bases de datos satélites que la alimentan y la mantienen.

al año.

México ocupa el segundo lugar en volumen de producción y el tercero en superficie cosechada, con 140,693 hectáreas y un millón 853,610 toneladas, con el 8% del área y 7% de la producción mundial en toneladas.

De acuerdo a la producción obtenida en toneladas les siguen, Turquía, Estados Unidos, España e Indonesia, que representan juntos el 25% del volumen mundial de producción.

Los países que presentan rendimientos más altos son aquéllos que emplean tecnologías de alta precisión para la aplicación de riegos y fertilizantes, entre los que se encuentran Holanda y Reino Unido con 262 y 247 toneladas por hectárea (t/ha), respectivamente. El siguiente grupo lo forman Kuwait, Austria, Israel, Bélgica, España, Japón y Francia, que presentan rendimientos superiores a las 40 t/ha. El promedio mundial es de 19.60 t/ha.

Un grupo intermedio de países con rendimientos entre 20 y 40 t/ha lo integran Estados Unidos, Italia, Francia, Japón, Grecia y Turquía, entre otros.

México presenta un rendimiento de 13.17 t/ha, debido principalmente a la mediana a baja tecnología de producción que tienen varias de las regiones del país.

En 2004, México se ubicó como el principal exportador de chiles del mundo, con un volumen de 432,960 toneladas, según datos de la FAO, seguido de España y Holanda. Entre los tres abarcan más del 64% del volumen y 73% del valor económico de las exportaciones mundiales.

Respecto al valor de las exportaciones de chiles, sobresale Holanda que, con un volumen menor que los de España y México, recibe mayor proporción del valor de las exportaciones. Esto se debe principalmente a que la producción de Holanda, al ser de invernadero con condiciones controladas, logra cosechas de excelente calidad durante los meses invernales, con lo que obtienen los mejores precios en los mercados internacionales. En la proporción inversa se encuentra China que, con 4% del volumen mundial de exportaciones, representa únicamente el 1% del valor económico. Los precios de venta de los chiles dependen en gran medida del tipo y la calidad, así como la oportunidad de la época en la que se tiene disponibilidad.

3.3. Producción de Chile en México³

En México existen más de 40 variedades de chiles y destaca en el mundo por tener la mayor variabilidad genética de *Capsicum annuum*, que ha dado origen a un gran número de variedades o tipos de chiles, entre los que destacan el serrano, jalapeño, ancho, pasilla, guajillo y de

³ Parte de la información fue tomada de la página electrónica [www. www.conaproch.org/chiles_mexico](http://www.conaproch.org/chiles_mexico)

árbol.

En algunos estados del país se destinan superficies al cultivo del chile para deshidratado, y en otros se destinan principalmente para producto fresco y encurtido.

México es, también, uno de los principales productores de chiles en el mundo. El consumo de chiles por persona es mayor al consumo de arroz y de papa. En 2001 se registró un consumo per cápita de 8.7 kilogramos. Esto representa un incremento del 17.6% de 1980 a la fecha. El chile verde sigue siendo, junto con el maíz y el frijol, una importante fuente de alimentación para la población.

El cultivo del chile se ha extendido a todo el territorio nacional, ubicándose las regiones desde altitudes a nivel del mar hasta aquellas que se cultivan a una altura de 2,500 metros sobre el nivel del mar (msnm); sin embargo, ha sido esta gran diversidad de variedades, regiones, productores, etcétera, lo que ha imposibilitado que se pueda contar hoy en día, con estadística por variedad de chile.

La superficie sembrada nacional fluctúa alrededor de las 180 mil hectáreas; más del 90% cuenta con sistemas de riego. El rendimiento presenta grandes diferencias entre la siembra con riego y la de temporal, desde 38 t/ha en el cultivo de chile *bell* en condiciones de riego, hasta 0.14 t/ha en chile piquín de temporal. Regularmente el rendimiento bajo sistema de riego es por lo menos del doble del obtenido en condi-

La información de 2003 que se tiene respecto a las variedades o tipos específicos que se siembran, muestra que los que cuentan con una



Figura 2. Cosecha de chiles en México.

Cuadro 2. Producción de chile verde en México.

Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Valor de producción (miles \$)	Rendimiento (t/ha)
2000	151,748.42	145,732.16	1'741,699.55	7'346,613.27	11.96
2001	155,504.67	148,068.35	1'896,413.30	6'901,611.97	12.81
2002	151,700.75	140,016.46	1'783,438.99	6'116,811.81	12.74
2003	151,605.40	142,648.39	1'776,817.78	7'400,596.42	12.46
2004	146,763.47	139,063.17	1'864,903.69	11'026,063.59	13.42
2005	162,856.35	150,754.09	2'023,451.43	9'854,736.70	13.42

Fuente: SIACON, 2005.

mayor superficie cosechada y producción son: chile jalapeño, serrano, poblano, anaheim y *bell*, entre los chiles verdes, y el ancho sobresale entre los deshidratados.

Los chiles secos son un componente económico importante para el consumo nacional. Hay estados y regiones, especializados en chiles secos en donde el productor ha ido adaptando e innovando a sus condiciones, mecanismos y procesos que le han permitido ofertar una amplia gama de chiles. Esta condición de chiles deshidratados, permite almacenar el producto por varios meses y así buscar mejores oportunidades de mercadeo.

La dinámica de siembra y de producción de los principales estados productores de chiles secos, la cual migra de una región a otra o de un estado a otro, de acuerdo a la incidencia de las pudriciones radiculares, que es la principal limitante de la producción. En un principio, la producción se desplazó de Puebla a Guanajuato, de ahí a Aguascalientes y actualmente a Zacatecas y Durango. Esta constante migración se debe al poco desarrollo tecnológico que se tiene para el control de enfermedades radiculares, lo que obliga a los productores a buscar nuevas áreas no infectadas. Zacatecas es actualmente el principal productor con cerca del 60% del área y volumen nacional producido, le siguen en orden de importancia San Luis Potosí y Durango y aun con marcada presencia en el mercado nacional Guanajuato, Jalisco y Michoacán.



Figura 3. Gran variedad de chiles secos.

Muchos productores de chile verde, ya sea para consumo fresco de la población o para la industria de proceso, han adoptado tecnologías de producción de vanguardia, a fin de obtener los máximos rendimientos unitarios, los que ha permitido un crecimiento significativo en los rendimientos unitarios de este sector, donde el chile jalapeño es el más importante, tanto por el área, alrededor de 45, 000 hectáreas, volumen de producción y la expansión al mercado de exportación de frutos fresco y procesados.

El chile es una hortaliza que se cultiva en casi todo el país en los dos ciclos agrícolas y forma parte del grupo de los principales productos hortofrutícolas exportados. El 80% de la producción nacional se consume internamente.

El volumen destinado a las exportaciones se mantiene relativamente constante desde 1998, y se concentra en pocas regiones y estados

aptos para la producción de invierno, con tecnología de riego y regularmente localizadas cerca al mercado estadounidense. Del volumen exportado -en 2004- de 432,960 toneladas, la participación en Estados Unidos es del 85% del total exportado y el resto corresponde a Canadá. México es, por su parte, el mayor proveedor de chiles frescos de Estados Unidos.

Más del 95% del total de las exportaciones se realizan durante el periodo comprendido de diciembre a abril, época en que las producciones en Estados Unidos y Canadá son bajas y los chiles mexicanos pueden competir con ventaja.

Los productos frescos más exportados consisten en chiles tipo *bell* y jalapeños. Los principales estados productores de chiles para exportación son Sinaloa, que aporta el 85.6% de la producción, le siguen Sonora, con el 7%, Tamaulipas con el 3.4%, Nayarit con el 2.1% y el resto corresponde a Jalisco (0.6%), Veracruz (0.5%), Baja California (0.4%) y Guanajuato (0.4%).

Las exportaciones de chile verde representaron una aportación de 424 millones 930,000 dólares en 2003.

La exportación de chiles deshidratados está limitada por la alta exigencia y severas sanciones con relación a las condiciones de inocuidad y seguridad, tanto en chiles enteros como molidos, ya que frecuentemente presentan residuos de plaguicidas, fragmentos de insectos o roedores, debido al uso de sistemas artesanales y tradicionales en el secado y empacado de los chiles.

Las estadísticas de los últimos años muestran una marcada tendencia a importar chiles secos, y exportar chiles frescos. Los chiles secos importados en 2005 representaron el 85.55% del total de las importaciones, con 41 millones 459.44 toneladas.

México es la región del mundo en donde se produce no sólo el mayor volumen de chile en fresco, sino que además, el mayor número de variedades, las cuales dependen de la región, así como de la cultura productiva y de consumo. Por ejemplo, es posible distinguir que en la zona del Golfo de México destacan las variedades de jalapeño y serrano; en el Bajío predominan los chiles secos como el ancho, pasilla y mulato; en la mesa central el poblano, serrano y carricillo; en el Pacífico norte el pimiento *bell*, anaheim, caribe y fresno; mientras que en el sur de México aparece nuevamente el jalapeño, pero ahora combinado con variedades mas locales como lo es el costeño y habanero⁴.

Los estados del país que más producen esta hortaliza en fresco son Chihuahua y Sinaloa (Cuadro 3).

Cuadro 3. Principales estados productores de chiles verdes en México.

Estado	Volumen (t)	Superficie (ha)
Chihuahua	408,020.3	20,588
Sinaloa	319,841.3	13,177
Sonora	35,982.0	2,816
Veracruz	29,533.1	4,542
Oaxaca	9,132.1	2,693

Fuente: SNITT, 2006.

En el sur de Sinaloa se siembran alrededor de 7,086 hectáreas de chiles con una producción aproximada de 80,048 toneladas por año, de las cuales 3,565 hectáreas corresponden al cultivo de chile poblano y 3,521 hectáreas corresponden a los chiles del tipo anaheim, caloro, jalapeño y serrano.

Cuadro 4. Producción de chiles verdes en Sinaloa.

Variiedad	Volumen (t)	Superficie (ha)
Chile verde anaheim	18,852.5	820.5
Chile verde <i>bell</i> peper	53,069.0	1,400.0
Chile verde caloro	6,480.0	279.5
Chile verde jalapeño	57,445.7	2,481.0
Chile verde poblano	78,675.5	3,605.5
Chile verde serrano	26,913.4	1,040.9
Chile verde sin clasificar	78,405.2	3,550.0
Total	319,841.3	13,177.4

Fuente: SIAP, SAGARPA, 2006.



⁴ Revista Claridades Agropecuarias No. 56,1998.

IV. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CHILE

4.1. Ubicación de la parcela

El Consejo Consultivo Zona Sur de Fundación Produce Sinaloa, A. C. se ha dado a la tarea de apoyar económicamente al Centro de Validación y Transferencia de Tecnología de Sinaloa, A.C. para que a partir del 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008 validara en parcelas de productores cooperantes de los municipios de Escuinapa (Isla del Bosque), Mazatlán (El Walamo) y Rosario (La Guásima y Emiliano Zapata) (Cuadro 5), materiales de chiles picosos tolerantes a plagas y enfermedades, con altos rendimientos de producción y calidad que el mercado demanda.

Cuadro 5. Productores cooperantes que participaron en la evaluación de genotipos de chiles picosos en Sinaloa, período 2005-2008.

Productor o institución cooperante	Ubicación de la parcela	Localidad	Superficie (ha)	Rendimiento promedio (t/ha)
José Bedoya Mendoza	Carretera estatal a Teacapán km 10	Isla del Bosque, Escuinapa	0.5	37.63
Mario Astorga Osuna	Carretera estatal Villa Unión Los Pozos	El Walamo, Mazatlán	0.5	38
Arnulfo Valdez Moreno	Carretera estatal Agua Verde Los Pozos	La Guasima, Rosario	0.5	35
Fundación Produce Sinaloa A. C.	Carretera estatal a Chametla km 5.6	Ejido Emiliano Zapata, Rosario	0.5	42

Las empresas que participaron en la evaluación con la donación de sus materiales de chile picoso fueron: Danson seed, Western Seed, Seminis, Shamrock, INIFAP, Sakata, Lockhart seeds y Rogers.

El paquete tecnológico implementado para el establecimiento de los materiales de chiles picosos en las cuatro localidades constó de cuatro componentes fundamentales:

- 1) Empleo de plástico negro-plateado como repelente de insectos vectores y proveedor de mejores condiciones de temperatura y humedad.
- 2) Utilización del sistema de riego por goteo.
- 3) Aplicación adecuada de fertilizantes mediante el sistema de riego por goteo.
- 4) Aplicación de insecticidas del grupo de los cloronicotinoides.

4.2. Materiales evaluados

En las parcelas de validación se establecieron durante los ciclos 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008, 57, 35 y 15 materiales de diferentes tipos de chiles picosos, respectivamente. En los cuadros del 6 al 13, se muestran los materiales de chiles picosos validados.

Enseguida, presentamos por empresa, los materiales de chiles picosos validados en lotes de productores cooperantes del sur de Sinaloa, durante los ciclos 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.

Cuadro 6. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Danson Seed en el sur de Sinaloa.

Danson Seed				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
3087	Chile jalapeño	X		
3414	Chile jalapeño	X		
3243	Chile jalapeño	X		
3541	Chile jalapeño	X		
3423	Chile jalapeño	X		
Pakal	Chile jalapeño		X	
3206	Chile Caribe	X		
3231	Chile Caribe	X	X	
Sabroso	Chile Caribe		X	X
Chuchi	Chile Caribe		X	X
Solar	Chile Caribe		X	
Sr. Serrano	Chile serrano	X	X	X
5000	Chile habanero	X		
3277	Húngaro		X	
3433	Chile de árbol		X	

Cuadro 7. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Western Seed en el sur de Sinaloa.

Western Seed				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
Don Pedro	Chile jalapeño		X	
WS259	Chile Serrano		X	
Don Emilio	Chile ancho	X		
WS-236	Chile ancho	X	X	X

Cuadro 8. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Seminis en el sur de Sinaloa.

Seminis				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
X3R Chapala	Chile jalapeño	X		
Coyame	Chile jalapeño	X		
Tula	Chile jalapeño	X		
X3R Ixtapa	Chile jalapeño	X		
PS-11422290	Chile jalapeño	X		
Grande	Chile jalapeño	X		
Chichimeca	Chile jalapeño	X		
Aquiles	Chile jalapeño	X	X	
Tajín	Chile jalapeño		X	X
Nazas	Chile serrano	X	X	X
Papaloapan	Chile serrano	X	X	
PX-11410678	Chile serrano	X		
Tuxtla	Chile serrano	X		
Sahuaro	Chile anaheim	X	X	X
Solano	Chile anaheim	X		
PS-11410022	Chile anaheim	X		
Cardon	Chile anaheim		X	X
Salvatierra	Chile pasilla	X	X	
Río de Oro	Chile Caribe	X	X	X
Balada	Chile cola de rata	X	X	
San Juan	Chile ancho	X		
San Martín	Chile ancho	X		
Vencedor	Chile ancho	X	X	
Rebelde	Chile ancho	X	X	X
Corcel	Chile ancho	X	X	
Victorioso	Chile ancho		X	

Cuadro 9. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Shamrock en el sur de Sinaloa.

Shamrock				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
Autlán	Chile jalapeño	X	X	
SSJ 101	Chile jalapeño	X		
SSJ 102	Chile jalapeño	X		
SSJ 105	Chile jalapeño	X		
Palenque	Chile serrano	X	X	
Allende	Chile ancho		X	

Cuadro 10. Materiales de chiles picosos validados de la compañía INIFAP de Tamaulipas en el sur de Sinaloa.

INIFAP de Tamaulipas (sur)				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
29-119-3	Chile serrano	X		
33-12-2	Chile serrano	X		
33-12-3	Chile serrano	X		
34-2R-t-8	Chile serrano	X		
33-10-1	Chile serrano	X		
74-17-1	Chile serrano	X		
74-2-4	Chile serrano			
S-51	Chile serrano	X		
74-27-2	Chile serrano	X		
74-26-6	Chile serrano	X		
S-49	Chile serrano	X		
Centauro	Chile serrano	X	X	
Coloso	Chile serrano	X	X	X
S-44	Chile serrano	X	X	X
74-S	Chile serrano	X		

Cuadro 11. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Sakata en el sur de Sinaloa.

Sakata				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
El Jefe	Chile jalapeño	X		
Triunfo	Chile jalapeño	X	X	
XPP1647	Chile jalapeño		X	
El Jefe	Chile jalapeño	X		
Caballero	Chile ancho	X	X	X
XPP2500	Chile ancho		X	

Cuadro 12. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Rogers en el sur de Sinaloa.

Rogers				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
Compadre	Chile jalapeño		X	

Cuadro 13. Materiales de chiles picosos validados de la compañía Lockhart Seeds en el sur de Sinaloa.

Lockhart Seeds				
Híbrido	Tipo de chile	Ciclo de evaluación		
		2005-2006	2006-2007	2007-2008
Macanudo	Chile jalapeño			X
Milagro F1	Chile jalapeño			X

4.3. Preparación del terreno

La preparación del terreno fue durante los primeros días de noviembre; se usó un rastreo doble o cruzado para desmenuzar los terrones y dejarlo en condiciones óptimas. Posterior al rastreo, se realizó el surcado con bordeado con separación de 1.30 metros.

4.4. Siembra de semilla

La semilla de los materiales se sembró en charolas de poliuretano de 200 cavidades con sustrato cosmopeat durante la segunda quincena de octubre; estos materiales se colocaron en una cámara de germinación tipo rústica.



Figura 4. Germinación de los materiales de chiles picosos.

A los siete días, las plántulas de chile se colocaron en un invernadero cerrado con malla antiáfida 40x40. El manejo que se le dio a las plántulas en invernadero se muestra en el Cuadro 14.



Figura 5. Plántulas de chiles picosos listas para el trasplante en campo.

Cuadro 14. Manejo de plántula de chile en invernadero.

Actividad	Cantidad/Dosis
Aplicación por inmersión de plántulas en mezcla de 0.03 litros (L) de Confidor y 30 L de agua. Método preventivo de ataque de insectos chupadores.	0.03 L de Confidor
Aplicación por inmersión de plántulas en mezcla de 0.03 L de Previcur + 0.03 L Derosal en 30 L de agua. Método preventivo de ataque de enfermedades fungosas.	0.03 L de Previcur + 0.03 L de Derosal
Aplicación por inmersión de plántulas en mezcla de fertilizante Fertigro 08-24-00 a una dosis de 0.3 L y 30 L de agua.	0.3 L de Fertigro (08-24-00)

4.5. Acolchado

El acolchado plástico permite conservar más tiempo la humedad del suelo disponible al cultivo; reduce la incidencia de malezas; incrementa la temperatura y evita la compactación de la superficie del suelo.

Para la colocación del plástico se requiere de la superficie del suelo esté libre de terrones grandes que puedan romperlo. El plástico debe quedar bien tenso y pegado al suelo con la finalidad de que éste no se rompa con el movimiento del aire. El plástico que se utilizó para acolchar fue el negro-plata perforado a cada 20 cm, en hilera sencilla; la cara plateada quedó hacia arriba para evitar el paso de luz del sol y la emergencia y desarrollo de la maleza.

En una hectárea se requieren 350 kg de plástico calibre 200 de 1.3 metros de ancho. El plástico se colocó de manera mecánica con una acolchadora, que al mismo tiempo tiro la cintilla para el riego por goteo. Esta actividad se realizó a finales de noviembre.



Figura 6. Acolchado plástico negro plata con acolchadora.

4.6. Instalación del sistema de riego

El sistema de riego utilizado es el que se conoce en la región como rústico: consiste en el uso de manguera flexible como conducción y no el tubo de PVC, de la que salen las cintas flexibles de goteo calibre 5 mil, dado que resiste mayores presiones de agua, con goteros a cada 20 cm.

La bomba que se utilizó para darle la presión adecuada a las cintas de goteo fue una de combustión interna con motor de gasolina. Esta actividad se realizó a finales de noviembre.

4.7. Riego del terreno para trasplantar

Esta actividad consistió en saturar el terreno de agua: se regó durante 10 horas. Se realizó un día antes del trasplante, durante la primera quincena de diciembre.

4.8. Trasplante

Se estableció manualmente durante las primeras horas de la mañana para asegurar que las plántulas no fueran afectadas por el cambio brusco de temperatura. La densidad de población fue de 38,500 plantas por hectárea; esto se logra dejando una planta por mata, a una distancia de 20 centímetros y una separación entre surcos de 1.30 metros. Esta actividad se realizó durante la primera quincena de diciembre.



Figura 7. Trasplante de materiales de chiles picosos en el sur de Sinaloa.

4.9. Envarado o tutoreo

Esta actividad consistió en poner varas a cada cuatro metros, que sirven de sostén de los hilos que mantienen erecta a la planta de chile, y evitan que se acame. Se realizó durante la primera semana de enero.



Figura 8. Envarado de chiles picosos.



4.10. Control de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades se controlaron como se indica el Cuadro 15.

Cuadro 15. Programa de control de plagas y enfermedades de los materiales de chile validados en campo abierto en cuatro localidades del sur de Sinaloa. Ciclos otoño-invierno 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.

Actividad	Dosis/ha	Fecha
Aplicación vía sistema de riego por goteo, de Confidor en forma preventiva de ataque de insectos vectores de virus.	0.75 L de Confidor.	Tercera semana de diciembre.
Aplicación foliar de de Tamarón en 200 litros (L) de agua para el control de minador.	1.0 L de Tamarón.	Segunda semana de enero.
Aplicación foliar de Perfekthion + Cupravit en 200 litros de agua para el control de gusano soldado y en forma preventiva de enfermedades fungosas.	1.0 L de Perfekthion, 2.0 kg de Cupravit.	Segunda semana de enero.
Aplicación, vía sistema de riego, de Furadan para el control de grillo.	2.0 Litros de Furadan.	Tercera semana de enero.
Aplicación foliar de Arrivo + Thiodan + Cupravit para el control de gusano del fruto, pulgones y tizones.	1.0 L de Arrivo + 3.0 L de Thiodan + 4.0 kg de Cupravit	Cuarta semana de enero.
Aplicación foliar de Actara en 200 L de agua para el control de chupadores.	1.0 kg de Actara.	Cuarta semana de enero.
Aplicación foliar de Agrimec + Vydate + Captan en 200 L de agua para el control de minador, picudo y preventivo de enfermedades fungosas.	1.0 L de Agrimec + 4.5 L de Vydate + 3.0 kg de Captan.	Primera semana de febrero.
Aplicación foliar de Leverage + Manzeb en 200 litros de agua para el control de mosquita blanca y gusano del fruto y en forma preventiva de enfermedades fungosas.	0.3 L de Leverage + 1.5 kg de Manzeb.	Segunda semana de febrero.
Aplicación, vía sistema de riego, de Nematicur para el control de nematodos.	1.5 L de Nematicur.	Segunda semana de febrero.
Aplicación foliar de Tamarón + Malathion + Manzeb en 200 L de agua para el control de minador, pulgón y en forma preventiva de enfermedades fungosas.	1.0 L de Tamarón + 1.0 L de Malathion + 1.5 kg de Manzeb.	Segunda semana de febrero.
Aplicación foliar de Agrimec + Ambush en 200 litros de agua para el control de minador y gusano del fruto.	1.0 L de Agrimec + 1.0 L de Ambush.	Tercera semana de febrero.
Aplicación foliar de Agrimec + Plenum en 200 L de agua para el control de minador y pulgones.	1.0 L de Agrimec + 1.0 kg de Plenum.	Primera semana de marzo.
Aplicación de Lorsban 75 en 200 L de agua para el control de minador.	1.0 kg de Lorsban 75.	Primera semana de marzo.
Aplicación foliar de Perfekthion + Manzeb en 200 L de agua para el control de gusano soldado y en forma preventiva de enfermedades fungosas	1.0 L de Perfekthion + 1.5 kg de Manzeb.	Tercera semana de marzo.
Aplicación foliar de Plenum + Sevin en 200 L de agua para el control de pulgón y gusanos.	1.0 kg de Plenum + 1.0 kg de Sevin.	Primera semana de abril.

4.11. Aplicación de riego y fertilización

El riego se aplicó cada tercer día (durante 40 minutos por día) hasta antes de la etapa de producción y durante esta etapa se realizó diariamente durante una hora. La aplicación de los fertilizantes se indica en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Programa de fertilización de los materiales de chile validados en campo abierto en cuatro localidades del sur de Sinaloa. Ciclos otoño-invierno 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008.

Fecha	Etapa	Producto	Dosis/ha
Desde tercera semana de diciembre y todo el mes de enero.	Inicial vegetativa.	Urea + 15-30-15 + Nitrato de Mg + Ktionic.	3 kg + 7 kg + 1 kg + 0.5 L
Cuarta semana de diciembre.	Inicial vegetativa.	Fosfonitrato 11-52-00 + Ktionic.	3 kg + 0.5 L
Cuarta semana de diciembre.	Inicial vegetativa.	Nitrato de calcio 15-19-00.	6 kg
Cuarta semana de diciembre.	Inicial vegetativa.	Rooting.	1 L
Primera semana de enero.	Inicial vegetativa.	Fosfonitrato 11-52-00 + Ktionic.	3 kg + 0.5 L
Primera semana de enero.	Inicial vegetativa.	Nitrato de calcio 15-19-00.	6 kg
Primera semana de enero.	Inicial vegetativa.	Ktionic.	0.5 L
Segunda semana de enero.	Inicial vegetativa.	Fosfonitrato 11-52-00 + Ktionic.	3 kg + 0.5 L
Tercera semana de enero.	Inicial vegetativa.	Nitrato de calcio 15-19-00.	6 kg
Tercera semana de enero.	Floración.	Plantafol 30-10-10 + Agropex Zinc + Carbovit.	1.5 kg + 6 L + 5 L
Tercera semana de enero.	Floración.	Carbovit.	1.5 L
Cuarta semana de enero.	Floración.	Rooting.	1 L
Cuarta semana de enero.	Floración.	Greogreen + Maxgrow.	4 L + 1.5 L
Cuarta semana de enero.	Floración.	Agrosuelo.	1 L
Primera semana de febrero.	Fructificación.	Winerfol + Agromax.	2 kg + 1 L
Segunda semana de febrero.	Fructificación.	Agroplex + Bayfolan + Megafol.	0.5 L + 1.5 kg + 0.5 L
De segunda semana de febrero a primera semana de marzo.	Fructificación.	Fosfonitrato 32-05-00 + Urea + Triple 18-18-18 + Sulfato de Mg 16% + Nitrato de Potasio 12-00-45 + Carboximicro.	4 kg + 6 kg + 5 kg + 4 kg + 1 kg
Segunda semana de febrero.	Fructificación.	Agrosuelo	1 L
Tercera semana de febrero.	Fructificación.	Rooting + Ktionic + Nutriphiter + Bayfolan + Hormovit	1.5 L + 0.5 L + 3 L + 3 kg + 1.5 L

Fecha	Etapa	Producto	Dosis/ha
Tercera semana de febrero.	Fructificación.	Ktionic.	0.5 L
Tercera semana de febrero.	Fructificación.	Cloruro de Potasio 00-00-62.	2 kg
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Fosfonitrato 32-05-00 + Plantafol 30-10-10 + agromax + maxboot.	8 kg + 6 kg + 3 L + 2 L
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Ktionic.	0.5 L
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Nitrato de calcio 12-00-17.	10 kg
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Ktionic.	0.5 L
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Cloruro de Potasio 00-00-62	2 kg
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Nitrato de Calcio 12-00-17	10 kg
Cuarta semana de febrero.	Fructificación.	Ktionic.	0.5 L
Primera semana de marzo.	Fructificación	Fosfonitrato 32-05-00 + Carbovit + Tricel-20 + Agromil.	8 kg + 4 L + 6 kg + 2 L
Primera semana de marzo.	Fructificación.	Cloruro de Potasio 00-00-62	2 kg
Primera semana de marzo.	Fructificación.	Ktionic.	0.5 L
Primera semana de marzo.	Fructificación.	Nitrato de calcio 12-00-17.	10 kg
Primera semana de marzo.	Fructificación.	Fosfonitrato 32-05-00 + Plantafol 10-05-10 – Agroplex Boro + Auxigar + Flonex.	8 kg + 6 kg + 1.5 L + 1.5 kg + 4 L
Primera semana de marzo	Fructificación.	Cloruro de potasio 00-00-62.	2 kg

4.12. Medición de planta y precocidad

Los materiales se midieron con la finalidad de observar su desarrollo y determinar su precocidad. Para su medición se tomó una planta al azar para cada uno de los materiales. Se realizaron cinco mediciones:

1. La primera semana de enero (a los 17 días después del trasplante). Se observó que los materiales de chile tipo ancho mostraron mayor desarrollo.
2. Se realizó a los 30 días después del trasplante (DDT). Los materiales más precoces fueron, en chiles tipo serrano, Nazas, PX-11410678, Tuxtla y Palenque; de tipo jalapeño fueron Autlán, 101, 102, T-L-INCR-02, 3541 y 3414, y de tipo caribe Río de Oro y 3231.
3. Se desarrolló a los 48 DDT. Los materiales de chiles más tardíos fueron, para ancho, el híbrido San Juan; para tipo serrano 33-12-2, 34-2R-T8, 74-17-1, Centauro, S49 y S44. En esta etapa de evaluación se pudo notar que las variedades más destacadas con mejor porte de planta y mejor color, forma y tamaño de fruto fueron para tipo serrano Nazas y Palenque; para jalapeño los materiales 101, 102 y Chapala; para caribe Río de Oro y para ancho el

material Don Emilio.

4. Se practicó a los 67 DDT. Se identificó al material 74-26-6 como el más tardío al encontrarse todavía en etapa de floración. Los materiales de chiles más destacados fueron para tipo jalapeño 101, 102, 3414, Aquiles y Chichimeca; para tipo ancho Don Emilio y Vencedor.

5. Se realizó a los 76 días después del trasplante. Los materiales más sobresalientes en cuanto a precocidad se muestran en el Cuadro 17, los cuales están marcados con una (X).



Cuadro 17. Altura de planta a los 76 días después del trasplante en materiales de chiles validados en el sur de Sinaloa.

Empresa	Material	Tipo	Altura (cm)	Precocidad
Seminis	Nazas	Serrano	67	(X) Fructificación
Seminis	Papaloapan	Serrano	69	Fructificación
Seminis	PX-11410678	Serrano	73	(X) Fructificación
Seminis	Tuxtla	Serrano	70	(X) Fructificación
Danson Seed	Señor serrano	Serrano	68	(X) Fructificación
Shamrock	Palenque	Serrano	85	(X) Fructificación
INIFAP	33-12-2	Serrano	100	Fructificación
INIFAP	29-119-3	Serrano	93	Fructificación
INIFAP	34-2R-T8	Serrano	96	Fructificación
INIFAP	33-12-3	Serrano	170	Fructificación
INIFAP	S-51	Serrano	97	(X) Fructificación
INIFAP	74-2-4	Serrano	100	Fructificación
INIFAP	74-17-1	Serrano	105	Fructificación
INIFAP	33-10-1	Serrano	73	Fructificación
INIFAP	74-27-2	Serrano	113	Fructificación
INIFAP	74-26-6	Serrano	111	Fructificación
INIFAP	CENTAURO	Serrano	118	Fructificación
INIFAP	S-49	Serrano	129	(X) Fructificación
INIFAP	S-44	Serrano	92	(X) Fructificación
INIFAP	COLOSO	Serrano	93	Fructificación
INIFAP	T-L-INCR-02	Jalapeño	74	Fructificación
INIFAP	74-5	Serrano	98	Fructificación
INIFAP	T-I-EN-02-SMPL	Jalapeño	68	Fructificación
INIFAP	T-153-SC-03	Jalapeño	53	Fructificación
Shamrock	AUTLAN	Jalapeño	71	(X) Fructificación
Shamrock	SSJ 101	Jalapeño	50	(X) Fructificación
Shamrock	SSJ 102	Jalapeño	64	(X) Fructificación
Shamrock	SSJ 105	Jalapeño	50	Fructificación
Sakata	TRIUNFO	Jalapeño	76	(X) Fructificación
Sakata	EL JEFE	Jalapeño	54	(X) Fructificación
Danson Seed	3541	Jalapeño	70	Fructificación
Danson Seed	3206	Caribe	67	Fructificación
Danson Seed	3243	Jalapeño	64	Fructificación
Danson Seed	3414	Jalapeño	70	Fructificación
Danson Seed	3087	Jalapeño	72	Fructificación
Danson Seed	3423	Jalapeño	66	(X) Fructificación
Seminis	Grande	Jalapeño	73	Fructificación
Seminis	PS-11422290	Jalapeño	64	(X) Fructificación
Seminis	Ixtapa	Jalapeño	49	Fructificación
Seminis	Tula	Jalapeño	77	Fructificación

Continuación en la página 31.

Empresa	Material	Tipo	Altura (cm)	Precocidad
Seminis	Coyame	Jalapeño	65	Fructificación
Seminis	Chapala	Jalapeño	72	Fructificación
Seminis	Aquiles	Jalapeño	68	(X) Fructificación
Seminis	Chichimeca	Jalapeño	67	(X) Fructificación
Danson Seed	3231	Caribe	56	Fructificación
Seminis	RIO DE ORO	Caribe	55	(X) Fructificación
Danson Seed	Ganas	Habanero	68	Fructificación
Danson Seed	5000	Habanero	122	Fructificación
Seminis	Solano	Anaheim	75	Fructificación
Seminis	Balada	Cola de rata	89	Fructificación
Seminis	Sahuaro	Anaheim	80	(X) Fructificación
Seminis	PS-11410022	Anaheim	76	Fructificación
Seminis	Salvatierra	Pasilla	78	Fructificación
Western Seed	WS-236	Ancho	74	(X) Fructificación
Western Seed	Don Emilio	Ancho	67	Fructificación
Seminis	Corcel	Ancho	76	(X) Fructificación
Seminis	Rebelde	Ancho	99	(X) Fructificación
Seminis	Vencedor	Ancho	73	Fructificación
Seminis	San Martín	Ancho	79	Fructificación
Sakata	Caballero	Ancho	84	Fructificación
Seminis	San Juan	Ancho	75	Fructificación



4.13. Labores de cultivo o control de malezas

El cultivo estuvo libre de malezas durante todo el ciclo de cultivo, con la finalidad de evitar competencia por humedad y nutrientes con el cultivo, e impedir que la maleza fuera un hospedero de plagas que afectaran el cultivo de chile.

El control de malezas fue de manera química y manual; se realizó dos aplicaciones del herbicida Dobleto en dosis de 1.0 litros por hectárea a los 25 y 45 días después del trasplante; la aplicación fue en banda en las calles de los surcos. Posteriormente a estas aplicaciones el control de malezas fue manualmente.

4.14. Evaluación para determinar rendimiento

Esta actividad se realizó cuando los frutos alcanzaron su tamaño característico y cambiaron de color verde opaco a verde brillante. La evaluación para obtener los rendimientos de cada uno de los materiales se realizó en una longitud de cinco metros por material.

La producción de los chiles picosos se clasificó en rendimiento comercial y rezaga. En chiles jalapeños y caribe se consideraron los tamaños XL extra-grande (más de 45 gramos), L grande (30-45 gramos), M mediano (20 a 30 gramos) y CH chico (10-20 gramos). En chiles serranos la clasificación fue en grandes y chicos; en anchos y anaheim se clasificó en tamaños grandes (más de 100 gramos), mediano (80-100 gramos) y chico (64-80 gramos). Para rezaga se consideraron frutos sin valor comercial (chiles deformes y chicos).

Los materiales de chiles picosos que mayor rendimiento obtuvieron en la localidad de la Isla del Bosque, Escuinapa, Sinaloa fueron:

1. En serrano: Centauro (INIFAP), Palenque (Shamrock) y S-44 (INIFAP) con 40.5, 37.6 y 35.8 t/ha, respectivamente.
2. En jalapeño, los mejores materiales fueron: Aquiles (Seminis), Autlán (Shamrock) y Triunfo (Sakata) con producciones de 73.9, 67.3 y 62.3 t/ha, cada uno de ellos.
3. En chiles tipo Caribe, los mejores materiales fueron: Río de Oro (Seminis) y 3231 (Danson) con 76.0 y 62.5 t/ha, respectivamente.
4. En Anaheim, los mejores materiales fueron: Sahuaro (Seminis) y Solano (Seminis) con producciones de 63.6 y 62.1 t/ha, cada uno de ellos.
5. En chiles tipo ancho los mejores fueron: Rebelde (Seminis), Corcel (Seminis) y WS-236 (Western) con 59.1, 37.2 y 36.5 t/ha, respectivamente.



Figura 9. Materiales de chiles picosos evaluados en el sur de Sinaloa.

Cuadro 18. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en la localidad de Isla del Bosque, Escuinapa, Sinaloa.

Material	Tipo de chile	Empresa	Rendimiento (t/ha)	Calidad de fruto (%)			
				Extragrande	Grande	Mediano	Chico
Centauro	Serrano	INIFAP	40.5		83.5		16.5
Palenque	Serrano	Shamrock	37.6		81.2		18.8
S-44	Serrano	INIFAP	35.8		78.5		21.5
Aquiles	Jalapeño	Seminis	73.9	39.2	28.3	26.1	6.4
Autlán	Jalapeño	Shamrock	67.3	29.3	37.7	18.0	5.0
Triunfo	Jalapeño	Sakata	62.3	37.5	24.3	29.8	8.4
Río de Oro	Caribe	Seminis	76.0	79.0	18.1	-	2.9
3231	Caribe	Danson seed	62.5	35.8	24.7	32.3	7.2
Sahuaro	Anaheim	Seminis	63.6		51.6	46.4	2.0
Solano	Anaheim	Seminis	62.1		52.6	43.5	3.9
Rebelde	Ancho	Seminis	59.1		47.4	41.0	11.6
Corcel	Ancho	Seminis	37.2		55.5	27.3	17.2
WS-236	Ancho	Western Seed	36.5		66.0	26.8	7.2

Los materiales de chiles picosos que mejor rendimiento obtuvieron en las localidades de El Walamo, Mazatlán, Sinaloa y La Guásima, Rosario, Sinaloa fueron:

1. En serrano: S-44 (INIFAP), Coloso (INIFAP) y Sr. Serrano (Danson) con 38.47, 37.35 y 33.97 t/ha, respectivamente.
2. En tipo jalapeño, los mejores materiales fueron: XPP1647 (Sakata), Compadre (Rogers) y Triunfo (Sakata) con 57.03, 56.25 y 50.96 t/ha, cada uno de ellos.
3. Los mejores materiales de chile Caribe fueron: Río de Oro (Seminis), Chucho (Danson) y 3231 (Danson) con 57.82, 52.65 y 39.15 t/ha, respectivamente.
4. En chile tipo Anaheim Sahuaro (Seminis) y Cardon (Seminis) obtuvieron rendimientos de 55.4 y 47.9 t/ha, cada uno de éstos.
5. Los mejores rendimientos en chiles tipo ancho o poblano se obtuvieron con WS-236 (Western), Caballero (Sakata) y Rebelde (Seminis) con 58.2, 45.4 y 40.8 t/ha, respectivamente.



Cuadro 19. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en la localidad de El Walamo, Mazatlán, Sinaloa y La Guásima, Rosario, Sinaloa.

Material	Tipo de chile	Empresa	Rendimiento (t/ha)	Calidad de fruto (%)			
				Extragrande	Grande	Mediano	Chico
S-44	Serrano	INIFAP	38.5		84.3		16.7
Coloso	Serrano	INIFAP	37.5		82.9		17.1
Sr. Serrano	Serrano	Danson seed	34.0		80.2		19.8
XPP 1647	Jalapeño	Sakata	57.0	45.8	27.3	19.9	7.0
Compadre	Jalapeño	Rogers	56.2	39.9	25.8	20.1	14.2
Triunfo	Jalapeño	Sakata	51.0	47.0	27.2	19.4	6.4
Río de Oro	Caribe	Seminis	57.8	79.7	15.2	2.1	3.0
Chuchi	Caribe	Danson	52.6	32.8	34.7	22.3	10.2
3231	Caribe	Danson	39.1	35.2	22.9	20.5	21.4
Sahuaro	Anaheim	Seminis	55.4		62.0	28.4	9.6
Cardon	Anaheim	Seminis	47.9		58.5	35.0	6.5
WS-236	Ancho	Western Seed	58.2		75.5	17.3	7.2
Caballero	Ancho	Sakata	45.4		72.5	22.1	5.4
Rebelde	Ancho	Seminis	40.8		68.0	28.1	3.9



Figura 10. Materiales de chiles picosos evaluados en el sur de Sinaloa.

Los materiales de chiles picosos que mejor rendimiento obtuvieron en el lote de Fundación Produce Sinaloa, A.C. (ejido Emiliano Zapata, Rosario, Sinaloa) fueron:

1. En ancho, WS-236 o Don Matías con 28.14 t/ha.
2. En tipo serrano, S-44 (INIFAP) con 15.2 t/ha.
3. En jalapeño, Macanudo (Lockhart Seeds) con 23.75 t/ha.
4. En chiles Anaheim, el material Sahuaro con 21.21 t/ha.
5. En tipo caribe, Río de Oro alcanzó un rendimiento de 36.77 t/ha.

A todos los materiales, con excepción del material Río de Oro (a quien se le realizaron dos cortes), se les practicó solamente un corte, debido a que el agua de riego para esta parcela se agotó. Por tal motivo, las plantas se deterioraron rápidamente, por lo que no fue posible realizar otra evaluación de rendimiento.

Cuadro 20. Rendimiento y calidad de los mejores materiales de chiles picosos evaluados en terrenos de Fundación Produce Sinaloa, A. C., localizado en el municipio de Rosario, Sinaloa.

Material	Tipo de chile	Empresa	Rendimiento (t/ha)	Calidad de fruto (%)			
				Extragrande	Grande	Mediano	Chico
S-44	Serrano	INIFAP	15.2*		83.7	5.1	16.3
Macanudo	Jalapeño	Lockhart seed	23.7*	81.5	9.9		3.5
Río de Oro	Caribe	Seminis	36.8**	80.2	14.5	18.0	1.2
Sahuaro	Anaheim	Seminis	21.2*		72.1	7.2	9.9
WS-236	Ancho	Western seed	28.1*		86.0		7.0

* Rendimiento en toneladas por hectárea (t/ha), producto de un corte.

** Rendimiento en t/ha producto de dos cortes.

4.15. Descripción de los genotipos de chiles sobresalientes

Chiles serranos

Centauro. Es un híbrido desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Sus plantas son de altura intermedia y buena cobertura del follaje, de ramificación basal escalonada y de producción precoz, con aproximadamente 100 días a inicio de cosecha.

Los frutos son largos y delgados (6 a 8 cm de largo y 1.4 cm de diámetro), de forma recta, epidermis lisa, de color verde esmeralda brillante y rojo al madurar; firmes y de buena vida de anaquel, muy atractivos para el mercado fresco.



Figura 11. Chile serrano híbrido Centauro.

Palenque. Es un híbrido desarrollado por Shamrock; planta de maduración precoz y alto rendimiento de fruto de gran tamaño; fruto lustroso, verde oscuro que madura en rojo, cilíndrico y ahusado hacia el cierre apical; planta mediana, no pubescente; cuaje de fruto continuo; su precocidad, arreglo concentrado y frutos de gran tamaño resultan en altos rendimientos.



Figura 12. Chile serrano híbrido Palenque.

INIFAP S-44. Fue desarrollado por INIFAP. Este híbrido presenta frutos de alta calidad, con un tamaño de 7 a 9 cm, alto peso de fruto (8 a 12 gramos), elevada firmeza, color verde esmeralda oscuro (preferencia actual del mercado), funcional para secado por su color rojo en maduración total y la ventaja de la uniformidad típica de los materiales híbridos en todas sus características.

INIFAP S-44 presenta plantas compactas (80 a 90 cm de altura), precoces (100 días a inicio de cosecha) y de alta producción.



Figura 13. Chile serrano híbrido INIFAP S-44.

Coloso. Fue generado por el INIFAP. Este híbrido es de hábito de crecimiento compacto (80 a 90 cm de altura); precoz (105 días a inicio de cosecha) y de producción concentrada, ya que durante el primer mes de cosecha produce más de 20 t/ha.

Los frutos de este híbrido son grandes, de color verde esmeralda a madurez comercial y rojos a la maduración total; de tamaño grande y excelente apariencia (6 a 8 cm de largo y 1.6 a 1.8 cm de diámetro) con un peso que varía de 9 a 11 gramos. Los frutos son muy uniformes en forma, tamaño y estables hasta las últimas cosechas y de excelente vista para el mercado en fresco.



Figura 14. Chile serrano híbrido Coloso.

Sr. Serrano. Fue generado por Danson Seed. Este híbrido presenta frutos largo de 9.5 a 10.2 cm de largo y 1.5 cm de diámetro. Sus frutos son de color verde lustroso de excelente sabor.

Sr. Serrano es de hábito de crecimiento compacto (80 a 90 cm de altura); precoz (100 días a inicio de cosecha) y de producción concentrada.



Figura 15. Chile serrano híbrido Sr. Serrano.

Chiles jalapeños

Aquiles. Es un híbrido desarrollado por la compañía Seminis; es de tipo grande, con planta más fuerte, de amarre continuo y un excelente tamaño de frutos. Es más precoz que Grande por dos o tres días, típico en forma, tiene un fruto pesado y de pared gruesa. Como característica presenta muy poca corchosisa en fruto, planta fuerte y vigorosa de amplia adaptación y de alto rendimiento.



Figura 16. Chile jalapeño híbrido Aquiles.

Autlán. Es un híbrido de Shamrock. Chile jalapeño muy picoso, maduración precoz, planta de porte medio-alto y amplio follaje, fruto verde oscuro de pared gruesa, produce y mantiene chiles grandes por varias cosechas hasta siete cortes, frutos con poca tendencia a corchar; madurez relativa 75 a 85 días después del trasplante.



Figura 17. Chile jalapeño híbrido Autlán.

Triunfo. Es un híbrido desarrollado por la compañía Sakata. Este híbrido se caracteriza por tener una planta frondosa y fuerte, carga de frutos excepcional; desarrolla frutos grandes y extra grandes rectos y uniformes de color verde atractivo. Su madurez es intermedia (90 días al trasplante) y su período de cosecha largo.



Figura 18. Chile jalapeño híbrido Triunfo.

Río de Oro. Híbrido de Seminis. Es un chile tipo Santa Fe desarrollado por la empresa Seminis; fruto de gran tamaño y alta calidad que madura de amarillo a rojo.

La fruta de este chile es uniforme y tiene hombros anchos, paredes gruesas y un excelente color. La planta es fuerte y vigorosa de alto rendimiento; es precoz.



Figura 19. Chile caribe híbrido Río de Oro.

Chiles anaheim

Sahuaro. Híbrido desarrollado por la empresa Seminis; produce frutos uniformes de pared gruesa, largos y planos de color verde pálido, pero muy atractivos.

Las plantas de Sahuaro son muy vigorosas de maduración concentrada y con un alto rendimiento, de mejor porte que Navojoa. Es resistente al virus del mosaico del tabaco (Tobamo P0); presenta amplia adaptación a las zonas productoras de chile de México.



Figura 20. Chile anaheim híbrido Sahuaro.

Cardón. Este híbrido fue desarrollado por la empresa Seminis; es un chile híbrido tipo anaheim con una planta vigorosa, fruta similar a Sahuaro en términos de color y forma; tiene un tamaño aproximado de 19 x 4.5 cm, muy uniforme y con un alto potencial de rendimiento.

Cardón presenta resistencia a Tobamo P0; es más precoz que Sahuaro; cuenta con una amplia adaptación a las zonas productoras de chiles.



Figura 21. Chile anaheim híbrido Cardón.

Chiles anchos

Rebelde. Es un híbrido tipo ancho, con alto porcentaje de dos venas; es una planta fuerte y un fruto uniforme de color verde oscuro de excelente calidad y un alto potencial de rendimiento.

Rebelde tiene una forma típica y madura a un color chocolate; presenta amplia adaptación a las condiciones ambientales de las regiones productoras de chile del país; cuenta como característica una cosecha concentrada; fue desarrollado por Seminis.



Figura 22. Chile ancho híbrido Rebelde.

Corcel. Es un híbrido de Seminis, con alto potencial de rendimiento, de forma típica, en su mayoría de dos venas con color verde oscuro, una planta fuerte que presenta uniformidad en fruto y cinco días de precocidad con respecto a Rebelde; tiene maduración a color chocolate y es resistente a Tobamo P0.



Figura 23. Chile ancho híbrido Corcel.

WS-236 (Don Matías). Es un híbrido de Western Seed; planta de porte alto, de extraordinario vigor, con excelente relación masa foliar fruta, con frutos grandes, con un elevado porcentaje de dos venas, de color verde oscuro. Perfectamente adaptado a ambos ciclos (otoño-invierno y primavera-verano), de precocidad media, sin disminuir sus tamaños a lo largo de ciclo de producción.

Resistencia: virus del mosaico del tabaco.



Figura 24. Chile ancho híbrido WS-236 (Don Matías).

Caballero. Este híbrido es de la compañía Sakata; es un material de excelente calidad por su fineza de fruto, uniformidad y consistentemente alta producción de tamaños extra grandes; su alto porcentaje de frutos de dos lóculos, lo convierte en un chile de gran aceptación por su forma ideal tanto para fresco como para proceso. Sus resultados en evaluaciones de secado son superiores sobre las variedades tradicionales



Figura 25. Chile ancho híbrido Caballero.

V. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos de los materiales de chiles picosos evaluados en campo abierto mediante la implementación del paquete tecnológico, que constó de cuatro componentes fundamentales: 1) empleo de plástico negro plateado como repelente de vectores y proveedor de mejores condiciones de temperatura y humedad; 2) utilización del sistema de riego por goteo; 3) aplicación adecuada de fertilizantes mediante el sistema de riego por goteo (fertirriego) y 4) aplicación de insecticidas del grupo de los cloronicotinoides) se recomienda a los productores agropecuarios del sur de

Sinaloa, adoptar los materiales de chiles picosos más eficientes en cuanto a mejor calidad y mayor rendimiento de frutos.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas podemos demostrar que todos los materiales híbridos de chiles picosos presentan diferencia en sus rendimientos y calidad de frutos, concluyendo con esto que no necesariamente un solo material es el que mejor se adapta a la región, sino pueden ser varios.

De los chiles picosos evaluados, podemos concluir que los mejores rendimientos obtenidos fueron los siguientes:

1. De chile tipo serrano: Centauro de INIFAP, S-44 de INIFAP y Palenque de Shamrock.
2. De chile tipo jalapeño: Aquiles de Seminis, Autlán de Shamrock y Triunfo de Sakata.
3. De chile tipo caribe, el mejor material fue Río de Oro de Seminis.
4. De chile Anaheim son: Sahuaro, Solano y Cardón de Seminis.
5. De chile ancho: Rebelde de Seminis, WS-236 (Don Matías) de Western seed y Caballero de Sakata.

VI. BIBLIOGRAFIA

Eshbaugh, W. H. 1975. Genetic and biochemical systematic studies of chili peppers (*Capsicum solanaceae*). Bulletin of the Torrey Botanical Club. 102 (6): 396-403.

Laborde C., J. A. y O. Pozo C. (Comp.). 1982. Presente y pasado del chile en México. Publicación especial No. 85. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. 80 p.

Muñoz F., I. y B. Pinto C. 1966. Taxonomía y distribución geográfica de los chiles cultivados de México. Folleto Misceláneo. No. 15. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México.

Pickersgill, B. 1969. The domestication of chili peppers. En: P. J. Ucko y G. W. Dimbley (eds.). The domestication and exploration of plants and animals. Duckworth. London. UK. pp. 443-450.

Pickersgill, B. 1971. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chili peppers (genus *Capsicum*). Evolution. 25:683-691.

Pozo C., O. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile (*Capsicum* spp.) en México. Folleto Técnico. No. 77. INIA SARH. México.

Pozo C., O. y M. Ramírez M. 2003. Diversidad e importancia de los chiles silvestres. Memoria de la III Convención Mundial de Chile: colecta y caracterización de germoplasma de chiles semidomesticados y silvestres de la región Huasteca. Jul. 9-11, 2006, Chihuahua, Chihuahua, México. pp 46.

