

ESTUDIO EXPERIMENTAL PARA LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO PARA PIMENTÓN EN CINCO VILLAS

R. GIL ORTEGA
JUAN M. PROL CIRUJEDA
MIGUEL GUTIÉRREZ LÓPEZ
JOSÉ A. SASOT BAYONA

Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A.
Centro de Transferencia Tecnológica en Producción Vegetal/S.I.A.
ZARAGOZA

RESUMEN

La producción de pimiento (*Capsicum annuum* L.) para la industria pimentonera en Aragón es viable tanto técnica como económicamente, pudiendo convertirse en una alternativa más de cultivo, a la que se podrán dedicar varios centenares de ha anuales.

En la campaña de 1993 (Mayo-Noviembre), el Centro de Transferencia Tecnológica en Producción Vegetal, dependiente del Servicio de Producción y Sanidad Vegetal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A., realizó una serie de experiencias en Fincas Colaboradoras de agricultores en la Comarca de Cinco Villas, con el fin de analizar el comportamiento de los cultivares más interesantes desde el punto de vista de rendimiento y calidad industrial y estudiar las técnicas de cultivo más convenientes, estableciendo:

- 1.º Un campo de Ensayo con 20 cultivares (de unos 1000 m²) con la colaboración del S.I.A.
- 2.º Una serie de parcelas de una hectárea, con 10 agricultores colaboradores, plantando en cada finca dos cultivares: uno de tipo largo (Agridulce y/o SA (UF-15) y otra de tipo redondeado (Negral y/o Bola Roja). La semilla de estos cuatro cultivares fue suministrada por la empresa PIMURSA de Murcia.

Con la participación del SIA y del C.P.V. del Departamento de Agricultura de la D.G.A. se estableció otro ensayo para estudiar la siembra directa bajo plástico y la aplicación de herbicidas.

Dada la importancia que para la rentabilidad del cultivo tiene la mecanización integral de la cosecha, se dispuso de dos prototipos de cosechadoras aportadas por Indus-

trias David de Yecla (Murcia) y por Comercial Laga, de Ejea de los Caballeros, con las que se probaron las posibilidades de mecanización. Sus resultados no fueron óptimos, pero se comprobó que con ligeras modificaciones en los cabezales de recogida, y adaptando la plantación a la mecanización, la futura recolección mecánica del pimiento será posible.

En el ensayo se observó que algunos de los cultivares del tipo largo se adaptan muy bien a la climatología y suelo de Cinco Villas, son precoces y dan buen rendimiento, cubriendo el ciclo de cultivo en 115-135 días, con temperaturas por encima de los 10 °C, exigencia mínima para que los frutos maduren y alcancen la coloración y calidad que demanda la industria pimentonera.

Los cultivares más interesantes para Cinco Villas son: Del tipo C₁, largas y redondeadas: Agridulce, Jaranda (SIA-4) y Jariza (SIA-19) y SIA-2, con rendimientos de 15-18 Tm/ha, las del tipo C₂ (largas, anchas y aplastadas) y Serpis, cultivar híbrido muy precoz y productiva, con rendimientos de 24-26 tm/ha.

Los cultivares de tipo N (frutos redondos) ensayados resultaron ser mucho más tardíos y no se adaptaron al cultivo en la Región. Comienzan a madurar a partir de octubre y las bajas temperaturas impiden que coloree más del 50% de la cosecha, quedando inservible para la industria por su falta de calidad.

La siembra directa es posible en líneas o en mesetas, con acolchado plástico (la misma técnica que se aplica al cultivo del tomate), permite reducir los costes de producción, ahorrando jornales del trasplante y coste de la planta, ya que se cultiva con densidades de 60.000-80.000 plantas/ha. Los resultados del ensayos fueron aceptablemente prometedores, presentando las dificultades de la falta de herbicidas adecuados y la exigencia de un buen manejo del riego.

La posibilidad de instalación de un secadero puede ser rentable si en el futuro se produjese un volumen de cosecha elevado. Con ello los costes del secado se quedarían en la Comarca y se ahorraría en transporte.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Con este proyecto de trabajo se pretende estudiar de forma sistemática las posibilidades de desarrollo del cultivo del pimiento pimentonero, determinando de una manera real su viabilidad técnica y económica en las condiciones agroclimáticas de Aragón, concretamente en la Comarca de Cinco Villas.

Su cultivo se viene realizando tradicionalmente en Murcia (Comarcas del Valle de Guadalentín y Campo de Cartagena), en unas 2.000 ha y en Extremadura (Comarca de la Vera en Cáceres, unas 2.000 - 2.500 ha). Aunque se viene cultivando en otras regiones, en menor superficie; en Aragón, a pesar de que el cultivo del pimiento para otros usos está muy extendido, apenas se tiene experiencia en la producción de pimentón, por lo que cabe pensar, dada la adaptación de la especie al clima de la Región, que es posible la producción de este pimiento.

En Murcia y Extremadura, el pimiento para pimentón está sufriendo una fuerte regresión en cuanto a la superficie cultivada, provocada por diferentes causas, entre las que se pueden apuntar las siguientes: *enfermedades del suelo y virosis (virus del bronceado del tomate)*, *déficit de agua que padecen estas regiones en los períodos estivales y los elevados costes que supone la recolección manual*. Todo ello hace muy difícil la supervivencia del cultivo en estas zonas.

Al mismo tiempo la demanda de la industria se mantiene bastante estable, por lo que necesita abastecerse de otras zonas de producción, e incluso buscar mercados en otras naciones como Marruecos, aunque con calidades más bajas. Los precios, variables en función de la oferta mundial, se mantienen en los últimos años a niveles que permiten la viabilidad económica del cultivo (a unas 150-300 pts/kg. pimiento seco en cáscara), siempre que se produzca calidad y los rendimientos en campo sean buenos.

En unas Jornadas que se desarrollaron en Ejea de los Caballeros en Octubre de 1992, sobre Mecanización del Pimiento para pimentón, organizadas por la Cooperativa Virgen de la Oliva con la colaboración de la Unidad de Tecnología en Producción Vegetal del S.I.A. y el Centro de Transferencia Tecnológica de la D.G.A., se planteó toda la problemática del cultivo descrita y se decidió la conveniencia e interés de iniciar estos trabajos, cuyos objetivos se resumen a continuación:

- 1.º Evaluar, entre un conjunto de cultivares seleccionados y todos ellos aptos para la producción de pimiento de calidad pimentonera, aquellos de mayor interés: Por su adaptación a la zona, mejor rendimiento, precocidad y calidad pimentonera.
- 2.º Estudiar el comportamiento, en parcelas de gran cultivo, de los 4 cultivares más cultivados por su calidad y demanda industrial: 1. Agridulce. 2. Bola Roja, 3. Negro y 4. SA(UF-15).
- 3.º Estudiar las posibilidades de la siembra directa.
- 4.º Probar las posibilidades de recolección mecánica, con dos tipos diferentes de cabezales.
- 5.º Evaluar costes de producción.

RESULTADOS ENSAYOS CULTIVARES DE PIMIENTO PARA PIMENTÓN

La Unidad de Tecnología en Producción Vegetal del S.I.A. seleccionó los cultivares a ensayar, suministró la planta para el trasplante, aportó información sobre la metodología de los controles de producción y preparó las muestras para las determinaciones de color en el Centro de Tecnología Alimentaria de la D.G.A. Además, trajo a un especialista en pimiento pimentonero (D. Joaquín Costa García) para que visitara el Ensayo de cultivares, junto con personal técnico del Centro de Transferencia Tecnológica en Producción Vegetal, comentando «in situ» las características y comportamiento de cada uno de los cultivares ensayados.

Material y método

a) *Material*

Nº ORDEN	CULTIVAR	Nº MATAS	PROCEDENCIA	OBSERVACIONES
1	Cristal C-215	280	SIA (Zaragoza)	Tipo B ₂ : Clásica para freír
2	BGHZ-91	200	SIA (Zaragoza)	Tipo B ₂ : Muy largo y curvado (cornicabra)
3	Serpis HF1	48	Peto Seed	Tipo C ₂ : Alargado y aplastado
4	Peto-165 HF1	175	Peto Seed	Tipo C ₃ : Corto y sección triangular.
5	Papri King	150	Peto Seed	Tipo C ₄ : Corto.
6	Papri Queen	157	Peto Seed	Tipo C ₄

Nº ORDEN	CULTIVAR	Nº MATAS	PROCEDENCIA	OBSERVACIONES
7	UF-15	152	Peto Seed	Tipo C ₂ : Pericarpio grueso, largo y aplastado
8	SIA-2	430	Extremadura	Tipo C ₁ : Selecc. Agridulce, largo, redondo.
9	Jaranda (SIA-4)	320	Extremadura	Tipo C ₁ : " "
10	Jariza (SIA-19)	315	"	Tipo C ₁ : " "
11	Negral (J.C.)	275	Murcia	Tipo N: Selección Joaquín Costa
12	Cokaner	200	"	Tipo C ₄
13	Agrecaner	135	"	Tipo C ₄ : Cortos, erectos y en punta.
14	Americano	250	"	Tipo N: Rojo, redondo y aplastado
15	Datler	225	Murcia	Tipo C ₄ : Sección triangular
16	Agridulce	200	Pimursa (MU)	Tipo C1: Largo y redondo
17	Bola Roja	150	Pimursa (MU)	Tipo N: Rojo, redondeado y aplastado.
18	SA(UF-15)	285	Pimursa (MU)	Tipo C ₂ : Ancho, grueso y aplastado.
19	Negral	175	Pimursa (MU)	Tipo N: Redondo, color oscuro.
20	Buketén	250	SIA (Z)	Tipo C ₄ : Muy corto, erecto, sección triangular

Nota Nº 2: BGHZ-91 es Banco de Germoplasma de Horticultura (SIA Zaragoza).

Los pimientos destinados a pimentón, entre los que se encuentran casi todos los del cuadro anterior, por la morfología del fruto se pueden clasificar mediante la calve de formas de Pochard de la siguiente manera:

Tipo C: De sección longitudinal y triangular.

C₁: Muy alargado y puntiagudo (Ej: Agridulce).

C₂: Alargado, ancho y aplastado. (Ej. Serpis).

C₃: Alargado medio parte superior ancha.

C₄: Fruto corto (Ej. Buketen).

Tipo N: Tipos de sección esférica (Ej. Negral, Bola...).

b) Método

Se diseñó un ensayo estadístico, de bloques al azar con 4 repeticiones.

Parcela elemental (P.E.): 30 plantas, en 6 m lineales, equivalentes a 5 m². Densidad: 60.000 pl./m².

Se plantaron dos líneas de borde para aislar el ensayo de efectos externos.

El ensayo se localizó en una finca colaboradora de Rivas (Ejea).

El seguimiento y control del cultivo fue continuo y se tomaron los siguientes datos:

– *Control de la producción (precocidad y rendimientos).*

Se optó por una recolección escalonada, con el fin de estudiar el comportamiento de los cultivares: La precocidad y la capacidad productiva. (Datos de campo: Anejo I).

– *Momento óptimo para recolectar: Con el fruto rojo terso (fresco).*

– *Producción precoz: la recogida antes del 30 de septiembre. Total: la obtenida en todas las recolecciones*

– *Características, descripción y adaptación de los cultivares.*

– *Se anotaron los fallos de cada P.E. y no se repusieron.*

– *Análisis de la calidad (color).*

Se recogieron muestras de la cosecha principal, a razón de dos muestras por cultivar y de 40 frutos cada una.

Además se fueron anotando y midiendo:

- a) Las características cuantitativas de los frutos (longitud, ancho, peso...).
- b) Características industriales (Peso fruto seco, color, etc...).

Con estas muestras, una vez deshidratadas en estufa, se llevaron al laboratorio para analizar el color ASTA (Contenido en carotenoides), determinante de la calidad industrial. La calidad de color también se analizó a través de los valores HUNTER.

Desarrollo del cultivo

Para el cultivo se dieron las siguientes recomendaciones técnicas:

- *Marco plantación*: 75 × 22 cm. (60.000 matas/m²).
- *Fecha plantación*: El 23 de Mayo, con la planta a raíz desnuda y en buen estado sanitario.
- *Abonado*: De fondo: 750-1000 kg/ha del 9-23-30
Cobertera: 350 kg/ha nitrato amónico del 33,5%.
- *Labores complementarias*: Resto de labores a criterio del agricultor, las aplicadas habitualmente en otros pimientos.
- *Riegos*: Los habituales, recomendando dar el último riego a final de Agosto, cuando algunos cultivares empezaban a colorear, con el objetivo de acelerar más la maduración.
En septiembre llovió mucho, unos 70 mm, por lo que las plantas se mantuvieron verdes y tersas, sin llegar a secarse, por lo que la ausencia de riegos no tuvo ningún efecto importante en la concentración de la maduración.
- *Incidencias*: No se presentaron problemas de plagas y enfermedades, aunque se hizo necesario controlar la presencia de pulgón. Los fallos de plantación fueron los normales.

Climatológicamente el año fue malo para el pimiento. Las temperaturas en los meses del ciclo de cultivo fueron inferiores a las normales en 3-4°C, sobre todo en los meses de final de cultivo (Septiembre y Octubre).

Se comprobó que algunos de los cultivares no se adaptaban a las condiciones agroclimáticas existentes. Presentaban un desarrollo vegetativo irregular, con ramas más o menos alargadas, producto de un cuajado deficiente. Por ejemplo, no se adaptaron bien Papri King, Papri Queen, UF-15, Cokaner, Agrecaner y SA(UF-15).

Los cultivares de frutos redondos «tipo bola», como Americano, Negral y Bola Roja, aunque vegetativamente se desarrollaron bien, y con muchos frutos, iniciaron la maduración (aparición de frutos coloreados) muy tarde, a final de septiembre y hasta mediados de octubre. Estas por su ciclo, parece que no se pueden cultivar en Aragón, ya que la ausencia de calores en octubre impide la maduración de la mayoría de los frutos.

Los cultivares que han manifestado una buena adaptación al clima fueron los del tipo Agridulce, Jaranda, Jariza y el HF₁ Serpis.

En general, el desarrollo vegetativo de todos los cultivares fue más bajo de lo que habitualmente se desarrollan en otras regiones.

El cultivar Buketen fue muy precoz: Estaban todos los frutos coloreados hacia mediados de septiembre (concentra la maduración). Presenta un porte muy pequeño, no más de 20 cm. de altura, con los frutos erectos, por encima de las hojas. De cultivarse en estas condiciones exige densidades muy altas, al menos el doble de la establecida en el ensayo.

Control de la producción. Precocidad y rendimientos

Las producciones obtenidas (anexo 1º) se tabulan en el siguiente cuadro, con los datos de las 3 primeras repeticiones se obtiene:

Producciones acumuladas (P.A.): En kg/m². Parcela elemental (P.E.) = 5 m².

CULTIVARES	AL 6 SEP.	AL 16 SEP.	PRECOCIDAD AL 29 SEP.	AL 18 OCT.	PROD. TOTAL AL 15 NOV.
Serpis	0,728	1,491	1,897	2,404	2,673
Peto-165	0,068	0,455	1,230	1,802	2,419
Jaranda (SIA-4)	0,186	0,646	1,212	1,720	1,948
Agridulce	0,166	0,559	0,936	1,398	1,551
Jariza (SIA-19) ..	0,164	0,541	0,892	1,454	1,785
Datler	0,074	0,372	0,804	1,360	1,658
Papri Queen	0,079	0,364	0,736	1,131	1,626
Agrecaner	0,138	0,539	0,723	0,950	1,131
Cristal	0,212	0,446	0,721	1,198	1,310
Badajoz (SIA-2)	0,137	0,434	0,714	1,109	1,226
Buketen	0,174	0,563	0,770	0,823	0,823
BGHZ-91	0,008	0,296	0,675	1,428	1,640
Papri King	0,041	0,176	0,619	1,209	1,624
SA (UF-15)	0,039	0,196	0,619	1,209	1,624
Cokaner	0,086	0,369	0,552	0,648	0,885
UF-15	0,030	0,142	0,401	0,864	1,348
Americano	—	0,024	0,172	0,610	1,312
Negral (J.C.)	—	0,166	0,166	0,638	1,341
Bola Roja	—	0,025	0,151	0,496	0,907
Negral	—	—	—	0,902	1,362

Cultivar SERPIS: Los datos incluidos en el cuadro de P.A. corresponden a la P.E. R-1. Se comportó como muy precoz y muy productiva. (No hubo matas para completar el resto de las R.E.).

Los cultivares tipo N: Son muy tardías, no cubren el ciclo para alcanzar la plena maduración. En la última recolección, aún quedaba más del 50% del fruto, verde en las matas.

Análisis estadístico de la precocidad. Conclusiones

Se analiza la precocidad de las variedades en base a los datos de kg/ha recogidos en las tres primeras pasadas: hasta el 29 de septiembre.

Tipo fruto recolectado: fruto rojo terso, con coloración roja intensa en todo el pericarpio.

Base de Datos: anejo I de los datos de campo.

TRAT. O CULTIVAR	REPETICIONES			RENDTO. kg/ha	C.V. % TRAT.	IND. PROD. (S/TESTIGO)	SIGNIFICACIÓN	
	R-1	R-2	R-3				AL 95%	AL 99%
Serpis	18.970	—	—	18.970	—	149		
Peto-165	9.960	17.380	9.560	12.300	36	131		
Jaranda	12.470	10.740	13.180	12.126	10	130		
Agridulce	11.760	8.470	7.860	9.363	22	100		
Jariza	9.960	6.880	9.920	8.920	20	95		
Datler	10.060	3.980	10.080	8.040	44	86		
Buketén	8.110	7.630	7.360	7.700	8	84		
Papri Queen ..	8.200	7.500	6.360	7.353	8	79		
Agrecaner	5.840	8.400	7.460	7.233	18	77		
Cristal	7.960	5.600	8.080	7.213	19	77		
Badajoz	5.360	8.680	7.400	7.147	23	76		
BGHZ-91	9.720	5.680	4.840	6.746	39	72		
Papri King	5.930	9.950	3.230	6.190	55	66		
Cokaner	2.240	5.800	8.540	5.527	57	59		
SA(UF-15) ...	9.980	5.440	2.160	5.526	62	59		
UF-15	4.720	5.460	1.860	4.013	47	43		
Coef. variación ensayo: 32%			Producción media del ensayo: 7.704 kg/ha					
M.D.S. al 95%: 4.222 kg/ha.			M.D.S. al 99% 5.690 kg/ha.					

Nota: El cultivar SERPIS no entra en el análisis estadístico porque sólo se disponía de los datos de la primera repetición.

Conclusiones

El CV% del ensayo (32%) es muy elevado, ya que la variabilidad de los datos de las tres repeticiones es también muy alta en algunos tratamientos. Posiblemente, las diferentes personas que realizaron las recolecciones no coincidían en el mismo criterio de «fruto rojo intenso» a arrancar

Aún así, interpretando los resultados estadísticos obtenidos, que coinciden con la realidad observada en el campo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- 1) Al nivel del 95% de significación aparece un grupo de cultivares, que son las más precoces: Peto 165, Jaranda, Agridulce y Jariza. Este resultado supone que en la primera decena de octubre podrían recolectarse más del 50% de la cosecha, con los frutos completamente maduros.
- 2) Un segundo grupo de cultivares se ha comportado en este ensayo con una precocidad significativamente inferior al nivel del 95%.
- 3) El cultivar más tardío fue UF-15.

Cultivares como Datler y Buketen, que en campo fueron muy precoces, aparecen en 5º y 6º lugar a consecuencia del pequeño tamaño de los frutos y en el caso de Buketen

a la baja densidad de plantas, que traducido a kg/ha de precocidad, da rendimientos más bajos.

No hay que olvidar que el cultivar Serpis, no incluida en el análisis por falta de datos, se ha comportado en la P.E. R-1 como el más precoz (ver cuadro de producciones acumuladas).

Análisis estadístico de la producción total: Conclusiones

La producción total se analiza con los datos obtenidos en las 4 repeticiones, expresados en gr/m². Cultivar testigo: Agridulce.

TRAT. O CULTIVAR	REPETICIONES				RENDTO. kg/ha	C.V. % TRAT.	IND. PROD. (S/TESTIGO)	SIGNIFICACIÓN	
	R-1	R-2	R-3	R-4				AL 95%	AL 99%
Serpis	2.673	—	—	—	2.673	—	179		
Peto-165	2.315	2.881	2.062	2.486	2.435	14	163		
SA(UF-15)	2.271	2.090	1.478	1.743	1.895	18	127		
Jaranda (SIA-4)	2.216	1.823	1.807	1.716	1.890	14	124		
Datler	1.821	1.340	1.810	2.162	1.783	19	119		
Jariza (SIA-19)	1.824	1.726	1.824	1.556	1.732	3	118		
Americano	2.047	1.683	1.581	1.596	1.724	12	115		
BGHZ-91	2.011	1.700	1.209	1.806	1.681	20	112		
Papri King	1.780	1.769	1.323	1.357	1.557	16	104		
Negral	1.039	1.540	1.507	1.933	1.504	24	100		
UF-15	1.639	1.608	902	1.842	1.497	27	100		
Agridulce	1.692	1.640	1.367	1.267	1.491	13	100		
Papri Queen ...	1.884	1.310	1.684	973	1.462	27	98		
Negral (J.C.) ..	1.442	1.111	1.471	1.545	1.392	13	93		
Bola Roja	1.619	1.050	1.504	1.388	1.390	17	93		
Cristal	1.576	996	1.357	1.211	1.285	23	84		
Badajoz (SIA-2)	1.124	1.320	1.222	1.104	1.192	8	79		
Agrecaner	1.185	1.020	1.193	804	1.050	17	70		
Cokaner	495	930	1.230	850	876	34	58		
Buketen	859	832	778	600	767	15	51		

Coef. variación del ensayo 21% Producción media del ensayo: 1.560 gr/m²
M.D.S. al 95% 470 g/m² M.D.S. al 99% 629 g/m².

Nota: El cultivar SERPIS no entra en el análisis estadístico porque sólo se disponía de los datos de la primera repetición.

Conclusiones

1. El cultivar híbrido Peto-165, significativamente se ha comportado en este ensayo como la más productiva al 95%. Al 99% este rendimiento es semejante a SA(UF-15) y Jaranda (SIA-4).
2. Con una significación del 99% un grupo de cultivares se han comportado como medianamente productivos: Datler, Jariza (SIA-19), ... , Agridulce, ... , Negral (J.C.) y Bola Roja.
3. Al 99% los cultivares Cristal, Badajoz (SIA-2), Agrecaner, Cokaner y Buketen han dado un bajo rendimiento.

Para seleccionar los cultivares más interesantes a cultivar en el futuro hay que tener en cuenta otras referencias al margen de los rendimientos:

SA(UF-15): A pesar de ser muy productiva es muy tardía. Los frutos colorean a partir del 20 de septiembre, y por falta de calor en esas fechas no alcanzan la coloración óptima que da calidad al pimentón. Además, en la mata quedan un 20-30% de frutos sin adquirir coloración intensa y homogénea.

Datler: Planta de porte bajo con los frutos erectos y pequeños, que puede presentar dificultades para la recolección mecánica. Resiste poco el almacenamiento, pudriéndose con relativa facilidad. Se arrancan fácilmente a mano.

Buketen: Los bajos rendimientos obtenidos son debidos a que es una planta de porte muy pequeño, con 8-9 frutos/mata de poco peso. Debe cultivarse con densidades muy altas. (Desde 120.000 pl/ha). Presenta dificultades adicionales que hay que tener en cuenta. Se arrancan mal a mano y creemos que con los frutos erectos y el porte tan bajo pueden presentar dificultades para la recolección mecánica. Exigiría también la siembra directa.

Cultivares como Papri King, Papri Queen, Agrecaner y Cokaner y UF-15, no se adaptan a la climatología de la zona. Dan matas de crecimiento irregular. Las variedades tipo N redondos Negral, Ame-ricano y Bola Roja no cubre el ciclo de cultivo, por ser muy tardíos y no parecen interesantes para Aragón.

Resistencia a Verticillium

Por la Unidad de Tecnología en Producción Vegetal del S.I.A., y en una parcela infectada que había en la finca de Aula Dei, se plantaron todos los cultivares del Ensayo para observar su sensibilidad a verticillium.

Los resultados fueron los siguientes:

Claramente sensibles a verticillium: Cokaner y Agrecaner.

Sensibles: Negral (J.C.), Americano, Datler y SA(UF-15)

Moderadamente sensibles: Negral y Bola Roja.

Tolerantes a verticillium: Agridulce y Buketen.

El resto de los cultivares: Cristal, BGHZ-91 (Cornicabra), Serpis, Peto-165, Papri King, Papri Queen, UF-15, SIA-2 (Badajoz), SIA-4 (Jaranda) y SIA-19 (Jariza), no pudieron ser evaluados por encontrarse plantados en una zona de la parcela con el suelo menos infectado por la enfermedad. De todas formas los S.I.A., al ser selecciones de Agridulce deberían ser tolerantes al verticillium al serlo el cultivar origen.

Características generales de los cultivares ensayados: Cuantitativas e industriales

En los cuadros siguientes se resumen las características más significativas de todos los cultivares ensayados. Los datos representan los valores medios de todas las mediciones efectuadas, en base a dos muestreos de 25 frutos extraídos de las recolecciones principales.

a) Características industriales

De una Información Técnica de la Conserjería de Agricultura, Ganadería y Pesca de Murcia, del investigador D. Joaquín Costa García, se especifican las características industriales que mayor incidencia económica tienen en el rendimiento comercial.

- Relación peso fresco/peso seco (en cáscara o deshidratado):
Mide el rendimiento en materia seca del fruto. Este disminuye conforme aumenta el grado de madurez. Valores altos implican más gasto en el proceso de secado y más riesgos de pudriciones.
- Porcentaje de pericarpio respecto al peso total de fruto seco (deshidratado):
En esta parte del fruto es donde más concentración hay de pigmentos (capsantenos y capsorubenos), responsables de la calidad del pimentón (color rojo).
- Porcentaje de pedúnculo, placenta y semillas respecto al peso total deshidratado:
La placenta y la semilla poseen pocos pigmentos colorantes, pero las semillas contienen antioxidantes que dan más estabilidad o retienen el color en el pimentón.
- Grado de color del fruto:
Es la base para fijar la calidad y en consecuencia el precio de venta. Se mide en color ASTA.

A continuación se resumen en el siguiente cuadro los resultados de las características industriales obtenidas con los cultivares, cuyos valores pueden ser superiores a los obtenidos retrasando la recolección. Los frutos muestreados estaban maduros pero tersos y frescos. Tamaño de la muestra: Dos muestras de 40 frutos cada una. Fecha del control: En la 4ª recolección, el 19 octubre.

CULTIVAR	PESO FRESCO g	PESO SECO g	RELACIÓN P.F./P.S.	% PERICARPIO		COLOR ASTA	COLOR ASTA IND.
				FRESCO	SECO		
Peto 165	40,33	7,46	5,40	78,74	55,7	219,65	122,4
SA(UF-15)	52,58	9,40	5,59	80,83	62,4	233,30	145,7
Jaranda (SIA-4) ..	23,37	4,06	5,76	72,41	55,5	389,75	216,2
Jariza (SIA-19) ..	19,73	3,39	5,82	73,75	53,8	383,15	206,3
Datler	19,07	2,94	6,48	66,79	55,1	275,30	151,6
Agridulce	17,83	3,36	5,31	71,31	52,2	445,25	232,4
Buketen	18,60	3,65	5,09	70,52	55,6	381,85	212,4
Serpis	31,33	5,22	5,99	78,26	60,6	352,90	213,9
SIA-2	19,94	3,97	5,01	69,47	49,3	407,55	200,9
BGHZ-91	72,54	9,54	7,60	68,64	54,7	154,80	84,7
Cristal	56,92	8,47	6,72	75,60	65,2	185,45	121,0
Papri King	29,83	6,07	4,91	77,26	56,4	270,45	152,4
Papri Queen	34,45	6,98	4,93	76,8	56,7	320,20	181,5
Agrecaner	19,45	3,76	5,17	71,73	56,2	259,55	146,0
Cokaner	16,54	3,03	5,45	67,75	57,4	224,65	128,9
Negral (J.C.)	25,65	4,40	5,80	72,06	53,3	303,80	161,9
Negral	24,98	4,43	5,63	67,53	49,8	330,60	164,7
Bola Roja	35,27	5,47	6,44	72,66	55,1	158,95	88,6
Americano	34,24	5,80	5,90	68,4	48,1	161,00	75,5
UF-15	36,17	7,33	4,93	78,83	57,5	223,50	128,5

Nota: Color ASTA. Datos sin pedúnculo, placenta y semilla.

a) Características cuantitativas

CULTIVAR	PRODUCCIÓN/FRUTOS					TAMAÑO/FORMA	TIPO DE PLANTA			OBSERVACIONES
	GR/ PLANTA	PM FR. (g)	LONG. (cm)	ANCHO (cm)	REL. L/A		A. MATA (cm)	A. CRUZ (cm)	CUBRICIÓN DE FRUTOS	
Peto-165	450/440	44/40	15,87	3,04	5,22	Grande, largo y aplas.	45/40	18/12	Buena pendular	Muy buena adaptación. Productivo.
SA(UF-15)	340/330	52/46	15,11	3,17	4,76	Muy grande, largo, aplas.	58/50	18/12	Muy buena, pend.	Tardía de difícil adaptación.
Jaranda (SIA-4)	370/360	24/22	16,35	2,19	7,46	Muy largo, redondeado	55/48	18/15	Muy buena, pend.	Muy buena adaptación.
Datler	385/375	21/19	6,83	3,02	2,26	Corto, pequeño triang.	40/35	18/15	Regular, erecto	¿Buena? Arranque fácil.
Agridulce	290/280	20/18	14,71	1,92	7,66	Largo y redondo	45/40	20/17	Buena, pendular	Muy buena adaptación.
Buketen	140/130	18	8,57	2,47	3,46	Cortos y cónicos	25/20	15/10	No cubre, erectos	Para siembra directa. Altas densidades.
Serpis	590/570	35/32	15,57	3,21	4,83	Largos y aplastados	55/20	20/15	Buena, pendular	Muy buena adaptación.
SIA-2	260/250	22/20	17,12	1,59	10,76	Finos, largos y redondos	40/35	10/8	Buena, pendular	Adaptado. Bajo rendim.
BGHZ-91	380/360	64	20,37	3,56	5,72	Muy largos, curvados	50/40	15/10	Buena, pendular	Muy difíciles de recoger.
Cristal	350/330	60/56	11,84	4,49	2,63	Largos, cuadrados	55/50	15/10	Buena, pendular	Adaptada.
Papri King	195/185	34/30	14,8	2,91	5,08	Finos, largos y curvos	48/43	15/12	Regular, péndulo	No adaptada.
Papri Queen	260/250	38/34	13,16	3,14	4,19	Cortos, gruesos, sin pico	55/45	20/15	Regular, péndulo	No adaptada.
Agrecaner	210/190	20	8,97	2,79	3,21	Cortos, pequeños	30/25	12/10	Regular, erectos	No adaptada.
Cokaner	190/180	18/16	8,19	2,58	3,17	Pequeños y cónicos	25/20	12/10	Regular, erectos	No adaptada.
Negral (J.C.) ...	-	33/30	4,28	4,36	0,98	Bola, color chocolate	45/40	15/12	Buena, pendular	Muy tardía. No cubre ciclo.
Negral	-	-	-	-	-	Bola, color chocolate	45/40	12/10	Buena, pendular	Muy tardía. No bure ciclo.
Bola Roja	-	32	4,14	4,57	0,90	Bota	45/38	15/12	Regular, pendular	Muy tardía. No cubre ciclo.
Americano	-	34/32	3,57	4,92	0,72	Bota achatado	40/35	15/10	Regular, pendular	Muy tardía. No cubre ciclo.
UF-15	330/320	30/27	13,23	2,96	4,47	Largo y rugoso	50/40	20/15	Mala, péndulo	Muy sensible a soledado.

Nota: Los datos sobre «tipo de planta» son el resultado medio de dos muestreos realizados en diferentes fechas.

Métodos de análisis en laboratorio de la calidad industrial

A continuación se describen muy someramente los dos métodos de laboratorio que se aplicaron para determinar la calidad industrial.

1º *Determinación del color en grados ASTA*

Estas determinaciones fueron realizadas por el Centro de Tecnología Alimentaria de la Diputación General de Aragón, ubicado en el campus de Aula Dei (Montañana), gracias a la colaboración de Dña. Soledad Gracia.

Se analiza el color del pimentón, procedente de dos muestras de cuarenta pimientos de coloración homogénea, a los que se les quitó pedúnculo y semillas y que fué triturada en un molinillo.

De la muestra molida se extrae una cantidad determinada (0,250 g) que se diluye en un matraz con 50 ml de acetona, agitando la mezcla.

Después de varias horas almacenado en frigorífico, una muestra de la disolución decantada se analiza con un espectrofotómetro para determinar la absorbencia a 460 nm.

El color extractable se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Color ASTA} = \frac{\text{Lectura espectrofotómetro} \times 164}{\text{Peso muestra (g)}}$$

2º *Determinación de la intensidad de color a partir de los valores Hunter L, a, b*

Estos parámetros representan:

L: Luminosidad de color del pimentón. A medida que aumenta la calidad organoléptica (visual) del color, el valor de L disminuye.

a: Mide la contribución del componente rojo del color del pimentón.

b: Mide el componente amarillo. Cuanto mayor sea la calidad organoléptica del color del pimentón, este parámetro disminuye.

Relación a/b: Este parámetro es el que puede suministrar más información respecto a la intensidad del color y en consecuencia de la calidad industrial.

Características de las muestras

Los análisis se realizaron en el Laboratorio del Ebro (San Adrián, Navarra), AICV, Centro Técnico Nacional de conservas Vegetales.

Nuestro agradecimiento a Dña. María José Autor, Directora, y a Dña. Estrella Llanos, Coordinadora de I+D.

Se recogieron dos muestras de 15 frutos:

Muestra A: Frutos de color rojo intenso, sangre de toro, que aparentemente estaban más maduros que la otra muestra.

Muestra B: Frutos rojos y maduros, pero de color más claro, más brillante y menos intenso que el anterior.

Sobre estas dos muestras se hicieron dos análisis:

- Con frutos enteros.
- Con el pericarpio solo: Sin las semillas ni el pedúnculo.

En el siguiente cuadro se indican los valores medios obtenidos con las dos muestras de los parámetros de Hunter, así com la relación a/b.

CULTIVAR	L		A		B		RELACIÓN A/B	
	ENTEROS	SIN SEMILLA	ENTEROS	SIN SEMILLA	ENTEROS	SIN SEMILLA	ENTEROS	SIN SEMILLA
Peto-165	28,02	27,05	40,44	44,84	17,26	16,48	2,34	2,72
SA(UF-15)	29,89	28,61	37,44	44,20	18,61	17,95	2,01	2,46
Jaranda (SIA-4) ..	27,17	26,17	33,31	40,07	15,53	14,89	2,14	2,69
Jariza (SIA-19) ..	-	-	-	-	-	-	-	-
Datler	30,54	29,41	38,05	43,88	18,76	17,34	2,03	2,53
Agridulce	28,03	27,29	34,07	40,89	16,41	15,53	2,08	2,63
Buketen	26,21	23,87	34,62	40,84	15,90	14,11	2,17	2,89
Serpis	28,24	27,28	37,38	43,49	17,36	16,57	2,17	2,62
Badajoz (SIA-2)	27,29	25,33	31,71	40,05	16,05	14,63	1,97	2,73
BGHZ-91	32,75	30,33	33,93	42,46	20,43	18,74	1,66	2,26
Cristal	28,42	31,58	38,29	46,31	17,59	19,96	2,17	2,32
PapriKing	26,21	27,34	38,12	43,80	15,60	16,90	2,44	2,59
PapriQueen	-	-	-	-	-	-	-	-
Agrecaner	-	-	-	-	-	-	-	-
Cokaner	29,70	27,59	31,40	40,58	18,32	18,50	1,71	2,19
Negral (J.C.)	-	-	-	-	-	-	-	-
Negral	24,70	20,59	18,57	15,51	15,03	11,84	1,23	1,31
Bola Roja	34,69	31,50	40,79	47,23	21,76	19,61	1,88	2,40
Americano	35,03	33,58	35,22	45,02	21,26	21,22	1,65	2,12
UF-15	28,43	27,17	37,52	43,93	17,09	16,64	2,19	2,64

Conclusiones: Cultivares más interesantes en este ensayo

Agridulce:	<p>Cv. standard, originaria de Cáceres. su ciclo de cultivo se adapta a la climatología de Cinco Villas. Precoz, inicia la coloración el 25-30 de Agosto, aguanta bien en la mata, permitiendo dos o tres recolecciones manuales, fácil de arrancar. Apto para recolección mecánica. Da buen rendimiento (15-16 tm/ha en fresco).</p> <p><i>Tipo de fruto:</i> Tipo C1, alargado y en punta, redondo. Peso medio 18-20 g. De producción muy homogénea, en forma y tamaño, con los frutos colgados (en péndulo) que facilitan la recolección mecánica.</p> <p><i>Calidad industrial:</i> Excelente.</p>
Jaranda (SIA-4):	<p>Selección de Agridulce, efectuada por el SIA de Extremadura. Adaptada a la climatología de Aragón. Más precoz y productivo que Agridulce. Inicia la madurez, casi al tiempo que el anterior, aguanta bien en la mata. De fácil recolección manual y mecánica. Rendimiento de 18-19 tm/ha fresco.</p> <p><i>Tipo de fruto:</i> Algo más grande que Agridulce, de la misma forma, con un peso medio de 24-22 g. Muy homogéneo, algo curvado y en péndulo.</p> <p><i>Calidad industrial:</i> Muy buena.</p>

Jariza (SIA-19):	Otra selección de Agridulce, del mismo origen. Ciclo de cultivo parecido a los anteriores y adaptado al clima. Precocidad similar a Agridulce, pero ligeramente más productivo. Por su posición en la mata (péndulo), de fácil recolección manual y mecánica. Rendimiento medios: 17-18 tm/ha. <i>Tipo de fruto:</i> Muy parecido a Agridulce, con un Peso medio ligeramente superior, 20-22 g. Muy homogéneo en la mata, en forma y tamaño. <i>Calidad industrial:</i> Muy buena.
Serpis:	Cv. híbrido, americano, Muy buena adaptación. Las matas plantadas dieron un excelente rendimiento: 25-26 tm/ha y extraordinaria precocidad. Costes semilla: Muy elevado. <i>Tipo de fruto:</i> De tamaño medio a grande. Peso medio 32-35 g. Pericarpio grueso y carnoso: <i>Calidad industrial:</i> Buena.

RESULTADOS CAMPOS DEMOSTRATIVOS DE PRODUCCIÓN DE PIMIENTO PARA PIMENTÓN

Introducción

Con el objetivo de estudiar técnica y económicamente la producción de pimiento para pimentón, se buscaron 10 explotaciones, todas ellas localizadas en la Comarca de Cinco Villas y pertenecientes a agricultores colaboradores, en cuyas fincas se desarrolló el cultivo de este tipo de pimiento.

Material y Método

Cultivares utilizados: Agridulce, Negral, Bola roja y SA (UF-15).
Procedencia de la semilla: Parcelas de cultivo de Murcia. Proporcionadas por PI-MURSA.

No se conocía la adaptación climática de estos cultivares a las condiciones aragonesas, pero se seleccionaron por ser los más cultivados en otras regiones, proporcionando además muy buena calidad industrial.

Recibidas estas semillas se limpiaron, y en el laboratorio de la Unidad de Tecnología en Producción Vegetal del S.I.A. se procedió a realizar una prueba de germinación y preparar los lotes para sembrar en semillero.

Se acordó con los agricultores plantar dos cultivares por finca.

Se dieron las recomendaciones generales de cultivo sobre las técnicas a aplicar, las fechas de plantación, densidades abonados, etc. y otros cuidados y labores que se practican en la zona con el pimiento tradicional.

Cuadro 1

N° SEMILLAS/g % PODER GERMINATIVO

N° ORDEN Y CULTIVAR	N° SEMILLAS POR GRAMO	% GERMINACIÓN A LOS 13 DÍAS, EN CÁMARA A 25 °C		DOSIS DE SIEMBRA (g/m ²)
		SIN DESINFECTAR	CON TMTD	
1. Agridulce	145	76*	60	7,5
2. Negral	130	61	44	12,0
3. Bola roja	170	74	54	7,5
4. SA(UF-15)	115	89*	76	8,0

* Presencia de hongos en placas.

Recomendaciones técnicas

Para homogeneizar al máximo el manejo del cultivo y analizar mejor sus resultados se siguieron los siguientes criterios:

Tipo de suelo: los sasos típicos de la zona. De textura franca-arenosa, con cierta capacidad de retención de agua, fértiles y permeables, con cascajo en el perfil.

Plantación: en la primera decena de Mayo.

Densidad de plantación: 60.000 - 80.000 plantas/ha. Marco 75 × 22 cm y/o 75 × 16 cm.

Abonado: 110-120 U.F./ha - 80-90 U.F. P2O5/ha - 160-180 U.F. K2O/ha.

Abonado de fondo: 700-800 kg/ha de 9-23-30.

Cobertera: Resto del nitrógeno, echándolo antes de la floración (No abusar del nitrógeno en cobertera).

Riegos y demás cuidados: A criterio del agricultor.

Se recomendó también

- Suspender los riegos en cuanto aparezcan un 20-30% de los frutos coloreados.
- Según se desarrolle la maduración, se decidirá un tratamiento con ETHREL o algún defoliante para acelerar y completar la maduración.

Toma de datos

A cada agricultor colaborador se le entregó una ficha de datos para anotar todas las operaciones de cultivo, los tiempos horarios y el consumo de materias primas, etc.

Se evaluó el desarrollo vegetativo de las variedades, y se pesó la cosecha obtenida y la calidad del fruto.

Desarrollo vegetativo**Producción de planta**

Con la colaboración de la Cooperativa Virgen de la Oliva de Ejea y a través de un semillero, se proporcionó la semilla para su siembra en semillero. Se aplicaron los datos del cuadro 1, desinfectando la semilla.

Dos agricultores produjeron su propia planta, el resto la adquirió en el semillero en su día.

Duración fase semillero: unos 60 días.

Siembra: 5 de marzo de 1993. Plantación: entre el 4 y 27 de mayo.

Incidencias

La nascencia de Agridulce y SA(UF-15) fue normal en el tiempo y en el % germinado.

En cambio se dieron excesivos fallos, más de los previstos, en la nascencia del Negral y Bola Roja. Sobre todo en Negral, donde se produjeron un 50% de fallos y se retrasó mucho.

La pluviometría fue retrasando las plantaciones. Estas se iniciaron con una trasplantadora de pinzas, marca Batlle, alquilada a la cooperativa para reducir en lo posible los gastos de trasplante, dejar las líneas de plantación preparadas para una recolección mecánica y disponer de una densidad homogénea en todas las parcelas. (Marco 75 × 16 cm, 83.000 pl/ha).

El mal estado del suelo por las lluvias hizo que sólo se pudiesen plantar con máquina las fincas 7 y 8. Además, la trasplantadora rompía muchas matas, porque salieron del semillero muy largas y tiernas.

Se optó por la plantación manual en el resto de las parcelas.

La mala calidad de la planta afectó negativamente al posterior desarrollo en el terreno de asiento.

En el siguiente cuadro se resumen los datos de la plantación.

Cuadro 2

SUPERFICIES, DENSIDAD Y FECHAS PLANTACIÓN

EXP. LOCALIDAD	CULTIVAR	SUPERFICIE EN m ²	DENSIDAD		FECHA PLANTACIÓN	OBSERVACIONES ESTADO DE LA PLANTA
			Nº MATAS	PL/ha		
1 Bárdenas	Agridulce	5.500	26.500	48.100	4/5 mayo	Planta propia. Muy buena, corta y dura.
	Negral	2.400	11.000	45.800	"	
2 El Bayo	Agridulce	4.200	26.000	62.120	22/23 mayo	Planta alta y tierna.
	Negral	4.815	26.000	54.000	"	
3 El Bayo	Bola roja	4.870	26.000	54.400	22/23 mayo	Planta alta y tierna.
	SA(UF-15)	4.960	26.000	52.400	"	
4 Ejea	Bola roja	1.143	6.680	60.000	23/24 mayo	Planta propia. Buena.
	SA(UF-15)	3.050	18.290	60.000	"	
5 El Bayo	Agridulce	2.310	13.860	60.000	29 mayo	Planta muy alta y tierna.
	SA(UF-15)	3.930	23.560	60.000	"	
6 Biota	SA(UF-15)	8.430	50.000	59.300	27 Mayo	Planta muy alta y tierna. Difícil de plantar.
7 Rivas	Agridulce	1.740	14.500	83.300	19 de mayo	Planta propia. Muy buena y dura.
	Negral	2.330	19.400	83.300	"	
8 Ejea	Negral	3.900	31.700	81.200	20 mayo	Planta propia. Buena. Algo alta y tierna.
	SA(UF-15)	3.230	26.200	81.300	"	
9 Sabinar	Bola roja	15.000	85.000	56.600	25/27 mayo	Planta muy alta. Difícil de plantar.
	SA(UF-15)	10.000	46.000	46.000	"	
10 Ejea	Bola roja	10.000	64.000	64.000	22/23 mayo	Planta muy alta y tierna. Difícil de plantar.

Incidencias que afectaron al cultivo

Tipo de planta: Se apreció mucha diferencia de una a otra según el origen.

En las tres explotaciones, donde se produjo la planta propia, se dispuso de planta muy buena. De unos 20 cm y dura, óptima para trasplantar a raíz desnuda. Enraizó pronto y se dieron pocos fallos.

La planta del semillero, muy larga y tierna sufrió mucho en el terreno de asiento. Provocó pérdidas del 15-20% de las matas.

Abonado: U.F. aportadas en las parcelas

EXPL.	FONDO: kg/ha ABONO	COBERTERA: kg/ha ABONO	U.F. TOTALES		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	1000 kg de 8-15-15 100 kg de urea 46%	400 de urea 46%	310	150	150
2	750 kg 9-23-30	300 N.A. 33,5%	168	175	225
3	750 kg 9-23-30	300 "	168	175	225
4	1000 kg 15-15-15	800 Urea 46%	518	150	150
5	800 kg 9-23-30	600 N.A. 33,5%	275	145	216
6	1.200 kg 10-17-27	400 N.A. 33,5%	254	204	324
7	1.000 kg 9-23-30 200 13-0-46	400 N.A. 33,5%	250	230	392
8	Estiércol 25 tm/ha 740 kg 9-23-30	— 150 N.A. 33,5%	117	192	222
9	880 kg 9-23-30	400 N.A. 33,5%	216	200	265
10	800 kg 9-18-27	400 N.A. 33,5%	200	144	216

En la explotación 4 se echaron excesivas U.F. de nitrógeno. La consecuencia fue un gran desarrollo vegetativo de las matas, con muchos frutos, sobre todo en el cultivar SA(UF-15), pero que no legaron a madurar prácticamente ninguno. En otras explotaciones, este cultivar, que es muy tardío, con dosis más bajas de nitrógeno se pudo recolectar parte de la cosecha.

Con dosis bajas de nitrógeno (explotaciones 2 y 3) provocan matas mucho más bajas, de poco porte, algo menos productivas, pero con una precocidad en la maduración significativamente superior.

En las parcelas 9 y 10 se presentaron graves problemas de asfixia radicular, con fuertes ataques de fusarium. Se trató al cuello de la planta pero no se apreció ningún efecto curativo. El cultivo precedente había sido pimiento.

Régimen de temperaturas y pluviometría

	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.
X media máxima °C	22,6	28,5	29,7	31,25	23,7	16,2	12,4
x med. mínima °C	10,3	14,8	15,5	16,7	12,7	8,3	3,6
A. Media de medias °C ..	16,45	21,65	22,6	23,9	18,25	12,25	8,0
B. Media histórica °C	17,2	21,10	24,1	23,6	20,60	15,30	9,6
Diferencia A-B	-0,75	+0,55	-1,50	+0,3	-2,35	-3,05	-1,6
Num. días t °C > 10 °C ..	18	30	31	30	25	15	3,0
Pluviometría mm	61,5	33,5	14	23,5	72	86,5	23

Observaciones

Como se comprueba, las condiciones climáticas habidas en el año 1993 durante el ciclo de cultivo fueron ligeramente inferiores a las medias históricas.

Aún así, la variedad Agridulce cubrió perfectamente el ciclo, alcanzando una maduración completa.

Recolección y comercialización: Resumen de resultados

a) *Recolección*

A mediados de octubre se trataron todas las parcelas con un defoliante (Desecol: Clorato magnésico) a dosis de 6 l/ha.

Entre el 28 de octubre y 4 de noviembre se realizó la recolección manual, empezando por agridulce, que ya estaba completamente madura. Del resto de variedades se fueron recogiendo los frutos que estaban maduros, quedaron en el campo muchos verdes, sin completar el ciclo.

Estado de madurez

Se considera que el fruto está maduro, cuando el color externo del pericarpio es rojo intenso (sangre de toro), y al abrir el fruto y separar las semillas se aprecia la placenta colorada: Este es el caso de Agridulce, bola Roja y SA(UF-15).

Muchos de los frutos de SA(UF-15) presentaban una coloración rojo pálido externa y la placenta aún sin coger color. Señal de que el cultivar no había alcanzado la madurez óptima.

El cultivar Negral presenta una coloración externa y en plena madurez roja muy oscura (achocolatado). También presentaba muchos frutos verdosos, virando el color pero sin madurar.

Comportamiento de estos cultivares en el campo

Agridulce: Cultivar adaptado a las condiciones de cultivo de las Cinco Villas, al menos a las condiciones climáticas habidas este año. todos los frutos maduraron com-

pletamente, menos los de las últimas floradas, que no alcanzaron ni el tamaño medio de la variedad.

Inició la coloración de los frutos a finales de Agosto, por lo que podría haberse recolectado a primeros de octubre. Cultivar precoz de maduración bastante agrupada y de buen rendimiento.

SA(UF-15): Cultivar tardío. Da frutos largos, gruesos y aplastados. Más del 40% quedaron en la mata verdes. Es un cultivar que no cubrió el ciclo, que por los resultados de este año, parece que necesita más días de calor para completar el ciclo. Inició la maduración hacia el 15-20 de septiembre, cuando las temperaturas iban en descenso. En las condiciones climáticas de este año, no cubre el ciclo de cultivo y no madura bien.

Bola Roja: Cultivar tardío. Más de la mitad de los frutos se quedaron en mata sin madurar. Empezaron a colorear algunos frutos después del 20 de septiembre. No se adaptó a las condiciones climáticas del año, y parece muy difícil que se pueda cultivar en Cinco Villas.

Negral: El cultivar más tardío. A finales de septiembre apenas tenía frutos maduros (rojo oscuro). A partir de esas fechas ya no se dieron las temperaturas necesarias para madurar bien. También cultivar de difícil adaptación a las condiciones de cultivo aragonesas, al menos a las padecidas este año.

b) Comercialización

Las Cooperativas Virgen de la Oliva y Hortícola Cinco Villas fueron las que almacenaron toda la cosecha, separada por cultivares, según se iban recolectando.

Se transportó la cosecha a Murcia para su secado y posterior venta a la industria.

En el secadero se determinó la relación peso fresco/peso seco, así como la calidad en color ASTA, que determinó el precio real de venta al industrial.

En el siguiente cuadro resumen se indican los resultados medios obtenidos en todas las explotaciones. No se consideran las producciones obtenidas en las explotaciones 9 y 10 por sus malos resultados.

CULTIVAR	PRODUCCIONES OBTENIDAS			CALIDAD	
	SUP. TOTAL RECOL. (m ²)	PRODUCC. RECOG. (kg)	REND. MED. kg/ha	RELACIÓN PF/PS	COLOR ASTA
Agridulce	13.750	21.140	15.375	4,2	274°
SA(UF-15)	23.591	30.400	12.886	4,55	100°
Negral + Bola Roja ..	19.368	27.890	14.400	5,05	180/174

Nota: Negral y bola roja se secó y se comercializó mezclado.

Los cultivares Agridulce, SA(UF-15) se trataron en secadero por separado, dada la gran diferencia en calidad de ambas.

En Agridulce, cabe destacar: Dio unacoloración ASTA excelente, por lo que alcanzó un precio de venta muy elevado.

Respecto a la variedad SA(UF-15): Dio una calidad de color muy baja (100° ASTA), como consecuencia de que el fruto no había madurado en la mata.

Igual resultado se obtuvo con las otras dos cultivares, que aunque superaron en color a la SA(UF-15) no alcanzaron los grados ASTA habituales, que la definen como cultivares de gran calidad.

Las relaciones PF/PS obtenidas en el secadero de Murcia son más elevadas de las previstas inicialmente (ver cuadro Características industriales de los cultivares, punto 3.7).

Costes de producción

Para que al final de la campaña se pudiesen estimar los costes de producción, todos los agricultores colaboradores fueron rellenando una ficha de cultivo, en donde se anotaron todas las operaciones de cultivo, consumo de materias primas y horas de tractor y mano de obra. A continuación se presentan los resultados tomando los valores medios obtenidos, referidos a 1 ha de cultivo:

Cultivar pimiento: Agridulce. Rendimiento medio: 15.375 kg/ha.
Densidad de plantas: 63.400 plantas/ha. Labores realizadas con tractor de 95 C.V.

Preparación del suelo:

Arar con trisurco, tractor 125 CV 4 horas × 2.700 pts/hora	10.800
Rastra y molón: 1 hora, a 2.700 pts/hora	2.700
Cultivador + rastrón: 2 horas a 2.700 pts/hora	5.400
Sacar extremos con trailla, 1 hora a 2.700 pts/hora	2.700
Aplicación herbicida + incorporación, 1 hora, a 2.700 pts/hora	2.700
Rayar con cultivador, 3 horas a 2.700 pts/hora	8.100
Parcial	<u>32.400</u>

Plantación:

Planta de semillera, 1,30 pts/planta × 63.400 matas	82.420
Trasplante manual, 80 horas a 700 pts/hora	56.000
Parcial.....	<u>138.420</u>

Abonado:

Fondo, 800 kg de 9-23-30 a 21,50 pts/kg	17.200
Cobertera, 400 kg de N.A. del 33,5% a 19 pts/kg	7.600
Parcial	<u>24.800</u>

Tratamientos:

Herbicidas (Trifluralina), 2 l/ha a 750 pts	1.500
Defoliante, 6 l/ha a 750 pts/litro	4.500
Tratamientos fitosanitarios al cultivo	17.500
Parcial	<u>22.000</u>

Labores complementarias:

Tirar lomos con discos, 3 horas a 2.700 pts/h	8.100
Tres pases cultivador (resubir tierra y deshierbe), 9h a 2.700	24.300
Deshierbe manual, arreglar lomos, 35 horas a 700 pts/hora	24.500
Parcial	<u>56.900</u>

Riegos: 8 riegos. 6 horas/riego a 700 pts/hora	33.600
Parcial	<u>33.600</u>

Recolección a mano: (61 kg/hora) 242 horas a 700 ptas/hora	169.400
Parcial	<u>169.400</u>

Gastos generales: Canon de agua + seguro de cosecha	29.000
Parcial	<u>29.000</u>
Total gastos de cultivo:	<u>506.520</u>

Coste producción: 32,94 pts/kg fresco (138 pts/kg cascara)

e) Costes de comercialización

Se evalúa el coste de comercialización, sobre la base de los gastos reales realizados en esta campaña 1.993. Se considera el resultado del cultivar Agridulce, y los cálculos se basan en el rendimiento medio obtenido en 1 hectárea.

Rendimiento: 15.375 kg. fresco (3.669 kg. cáscara).
 Relación Peso fresco - peso seco: 420 a 1. Color ASTA: 274°
 Venta en cáscara: 3.669 kg a 330 pts/kg = 1.210.770 pts.

Gastos de comercialización:

Porte a Murcia:	15.375 kg a 4,39 pts/kg =	67.496 pts.
Gastos de secadero:	3.667 kg a 40 pts/kg =	146.760 pts.
Comisión (3% según venta)		36.323 pts.
<i>Total gastos de comercialización</i>		<i>250.579 pts.</i>

Coste de la comercialización 16,30 pts/kg fresco (68,30 pts/kg cáscara).

Ingresos: 1.210.770 - 250.579 pts/ha = 960.191 pts/ha.
 Valor en pts/kg. fresco del pimiento recolectado: 63,45 pts/kg.

Coste total de la cosecha

Coste producción en campo	32,94 pts/kg fresco.
Coste comercialización	16,30 pts/kg fresco.
<i>Total gastos</i>	<i>49,24 pts/kg.</i>

Estimación de la rentabilidad del cultivo en diferentes supuestos

Margen Beneficios, según precio venta/rendimiento estimado en kg/cáscara/ha para una calidad color ASTA 274° y relación PF/PS = 4,2. Datos en pts/ha.

PRECIO VENTA Pts/kg	400	350	300	250	200
Kg/ha CÁSCARA					
2.000	154.000	57.000	-40.000	-138.000	-234.000
2.500	318.000	197.000	76.000	-45.000	-167.000
3.000	483.000	338.000	192.000	47.000	-99.000
3.500	648.000	478.000	308.000	139.000	-31.000
4.000	813.000	619.000	425.000	231.000	37.000

Conclusiones: Recomendaciones técnicas de cultivo

Aunque las referencias técnicas del cultivo se han obtenido en un año, se han establecido el suficiente número de parcelas que nos permiten detallar las normas mínimas que se deben aplicar.

Cultivares

De momento y mientras no se conozca el comportamiento de otros cultivares, deben cultivarse las de tipo C1 (Agridulce), alargados, de sección redonda y terminados en punta.

Cultivares recomendados: Agridulce, Jaranda y Jariza, todas ellas procedentes del ecotipo que habitualmente se cultiva en Extremadura.

Hay otros cultivares híbridos, como el SERPIS de Petoseed, que presentan una buena adaptación a la climatología de la región, con el inconveniente de su elevado coste (más de 3.000 pts. 1.000 semillas), aunque las producciones son muy elevadas.

Criterios para la elección de un cultivar:

- 1.º Adaptación a la zona de cultivo.
- 2.º Que de muy buena calidad industrial.
- 3.º Elevados rendimientos y que permita la recolección mecánica.

Las variedades reseñadas responden a estos criterios.

Producción de planta

Económicamente es muy interesante la siembra directa bajo plástico, pero exige una óptima preparación del suelo y un control de la humedad en las líneas de siembra. Presenta dificultades técnicas en lo que respecta al control de malas hierbas.

Mientras no se domine esta técnica, se debe utilizar el trasplante a raíz desnuda y a poder ser usando trasplantadora mecánica, que permiten un ahorro en mano de obra de hasta el 50% de la que se consume en la plantación manual.

En cualquier caso la mata que salga del semillero debe ser: Corta de unos 20 cm, con 6-7 hojas verdaderas y sobre todo con el tallo duro, capaz de soportar el trasplante mecánico.

Con este tipo de planta se reducen mucho las mermas en campo, la planta no se rompe y enraiza con facilidad.

La siembra debe realizarse a finales de Febrero, primeros de Marzo, para que en 50-60 días se disponga de planta sana y de calidad.

Deben controlarse en semillero las plagas y enfermedades, con tratamientos preventivos y abrir el plástico una semana antes de la fecha prevista para el trasplante para endurecer la mata.

Disponer de una buena planta garantiza el éxito del trasplante y el rápido desarrollo del cultivo.

Preparación del terreno de asiento

Realizar una esmerada preparación del suelo, con una labor profunda de arado o de chisel, seguido de las necesarias labores superficiales para dejarlo mullido y asentar bien la tierra antes de conformar los caballones. Estos deben quedar perfectamente alineados, para facilitar no sólo la plantación mecánica, sino la posterior recolección con cosechadora.

El último pase de cultivador servirá para enterrar el abono.

Trasplante

La plantación puede hacerse en surcos o en mesetas. Siempre hay que adoptar una separación entre líneas que facilite la recolección mecánica.

La densidad óptima de plantas está entre 60.000-80.000 matas/ha. Estas densidades exigen la utilización de máquinas trasplantadoras, que permiten un ahorro en jornales de hasta el 50% respecto a la plantación manual.

Marcos de plantación:

En surcos: 75 cm. × 20 cm. (66.600 plantas/ha).

75 cm. × 18 cm. (74.000 plantas/ha).

En mesetas:

Abonado

Aportar 180/200 UF N. - 80/100 U.F de P₂O₅ - 180/220 K₂O por ha.

En fondo: 700-800 kg/ha de abono comercial 9-23-30.

En cobertera: 400 kg/ha de N.A. del 33,5% (En dos aportaciones).

Cuanto más nitrógeno se echa, más desarrollo vegetativo, y más se retrasa la maduración.

Riegos

Mantener siempre un buen tempero en todo el ciclo, por lo menos hasta finales o primeros de septiembre.

Al manejar el riego conviene tener en cuenta:

- 1.º No regar con grandes cantidades de agua.
- 2.º Evitar fuertes riegos en plena floración, ya que provocan la caída de flores.
- 3.º Cuando en la mata se vean un 20-30% de frutos coloreados, suprimir los riegos. Así se acelera y se concentra la maduración de los frutos.

Plagas y enfermedades

Se presentan las mismas que se pueden encontrar en el cultivo tradicional del pimiento.

Conviene realizar algún tratamiento insecticida + fungicida, como medida preventiva.

Conviene no cultivar en tierras en las que previamente haya habido pimiento, sobre todo si se han presentado problemas de tristeza o asfixia radicular.

Tratamiento defoliante

Una vez que la cosecha esté prácticamente madura, debe aplicarse un defoliante.

Se consiguen dos efectos:

- 1.º Facilita la recolección, tanto manual como mecánica.
- 2.º Se acelera la maduración de todos los frutos.

En las parcelas cultivadas este año se echó desecol (clorato magnésico) 50% L.E. aplicado a dosis de 6 litros/ha, en, por lo menos, 500 litros de agua, cuyos efectos se apreciaron la semana del tratamiento.

La dosis recomendada es función de la masa vegetativa a secar, variando la dosis de 5 a 7 litros/ha, según haya poco o mucho follaje.

La aplicación, para que sea efectiva ha de hacerse con el tiempo seco. Si llueve después, se perderá su eficacia.

Recolección

Deben recolectarse los frutos frescos, cuando estos presenten un color rojo intenso exterior, y que al abrirlos tengan la placenta coloreada. Este estado indica una madurez del fruto óptima y con la máxima calidad pimentonera.

Hay que eliminar los frutos verdes o que estén virando de color.

Si se dispone de mano de obra, la recogida puede hacerse a mano. Para los cultivares precoces, la primera pasada se puede realizar hacia el 20 de septiembre y la segunda un mes después aproximadamente.

La recolección a mano es muy cara en jornales. Se necesitan unos 30-35 jornales, que representan un 37-40% de los gastos de cultivo.

Lo más económico sería disponer de una cosechadora que permita la recolección mecánica.

Una vez recogida la cosecha, puede almacenarse unos pocos días en montones, pero debe transportarse pronto al secadero para evitar pudriciones.

Comercialización

La comercialización se realiza a través de las industrias pimentoneras y de las grandes empresas chacineras.

El precio del producto, ya seco o en cáscara, se fija a nivel mundial, sufriendo grandes variaciones de unos años a otros. La calidad del producto, medida en grados de color ASTA es la que marca el precio de venta, de ahí la importancia de recolectar el fruto completamente maduro.

Consideraciones finales

Siendo la región murciana la que más pimentón industrializa, debemos tener en cuenta los gastos adicionales de transporte de pimiento fresco más secado (unas 18-20 pts/kg) que supone la necesidad de llevar la posible producción obtenida en Aragón a secaderos de aquella Región.

La instalación de algún secadero en Aragón estaría plenamente justificada siempre y cuando se disponga de un mínimo de superficie de cultivo que rentabilizase las instalaciones.

El futuro de esta producción en Aragón queda en manos de los agricultores y Cooperativas, que tienen ahora la posibilidad de desarrollar este tipo de cosecha.

ENSAYO DE HERBICIDAS EN PIMIENTO DE SIEMBRA DIRECTA

1. Objetivo

Comprobar la eficacia y, fundamentalmente, la selectividad de diversos tratamientos aplicados en preemergencia. En pimiento de siembra directa disponemos de muy pocas materias activas que puedan ser utilizadas, incluso ampliando el espectro a materias no autorizadas por el momento.

2. Datos del cultivo

Se realizó el ensayo en Ejea de los Caballeros (Zaragoza).

Cultivar: Agridulce del Tiétar (pimentón)
Tipo de suelo: franco-arenoso (saso)
Riego: Surcos

Fecha de siembra: 14 - abril - 1993

Marco: – 1,5 m × 0,06 m con acolchado plástico transparente
– cultivo en mesetas, de 1,5 m entre ejes de rodadura, a una línea

3. Datos del ensayo

Diseño: Bloques al azar con banda testigo adyacente y 4 repeticiones

Parcela elemental: 2 × 10 m²

Volumen de caldo y pulverizador: 700 l/ha con mochila de palanca, barra de 1 m y boquilla de abanico plano

Productos ensayados y momento de aplicación

Los tratamientos se realizaron en preemergencia, inmediatamente después de la siembra, cubriendo a continuación con plástico transparente. Como testigo se consideró el tratamiento standard con ENIDE.

TRATAMIENTO N°	PRODUCTO	DOSIS (kg O l P.C./HA)
1	dietatil 48% + napropamida 45% (ANTOR + DEVRINOL)	8 + 4
2	Difenamida 50% + napropamida 45% (ENIDE + DEVRINOL)	8 + 4
3	clomazone 48%	2
4	napropamida 45% (DEVRINOL)	4,5
T	Difenamida 50% (ENIDE)	8

NOTA.– Las siguientes materias activas no están autorizadas en este cultivo: dietatil y clomazone.

Evaluaciones

Se hicieron 2 evaluaciones, siguiendo la escala decimal del Grupo de Trabajo de Herbicidas, una de fitotoxicidad y eficacia, el 1 de junio (48 DDA) y otra de fitotoxicidad, el 1 de julio (118 DDA). Las principales malas hierbas presentes en el momento de la primera evaluación eran:

Hoja ancha Ricio de girasol (*Helianthus annuus*)

Chenopodium album

Xanthium strumarium

Amaranthus retroflexus

Solanum nigrum

Hoja estrecha *Echinochloa crus-galli*

Setaria spp.

4. Resultados

TRAT. Nº	FITOTOXICIDAD			EFICACIA				
	1ª EVAL.	2ª EVAL.	GIRASOL	CHENOPODIUM ALBUM	XANTHIUM STRUMARIUM	AMARANTHUS RETROFLEXUS	SOLANUM NIGRUM	HOJA ESTRECHA
1	6,2	3,2	6,0	7,5	5,7	8,5	7,3	8,5
2	2,7	4,0	6,3	9,0	7,7	9,0	3,5	-
3	8,0	5,5	8,2	9,7	9,0	9,2	9,6	9,0
4	1,8	3,7	5,0	5,8	6,5	4,7	3,3	7,0

5. Discusión

No hay ningún tratamiento que sea totalmente selectivo. Los daños producidos por la mezcla ANTOR+DEVRIOL, que en principio fue bastante fitotóxica, se recuperaron posteriormente. De forma análoga sucede con clomazone, pero más acentuado, siendo los daños más graves en ambas evaluaciones. La mezcla ENIDE+DEVRIOL y DEVRIOL sólo produjeron daños leves, pero pasajeros.

Hay que destacar la excelente eficacia del Clomazone frente a todas las malas hierbas presentes. Respecto a los demás tratamientos, no hay ninguno que controle aceptablemente el ricio de girasol. Todos controlan bien Chenopodium y Amaranthus, excepto DEVRIOL sólo. Xanthium solamente es controlado por ENIDE+DEVRIOL. Solanum solamente es controlado por ANTOR + DEVRIOL y las de hoja estrecha son controladas aceptablemente por todos.

6. Conclusiones

La mezcla de malas hierbas de hoja estrecha Echinochloa crus-galli más Setaria spp. no tiene problema para su control.

Respecto a malas hierbas de hoja ancha, DEVRIOL habría que utilizarlo siempre en mezcla. ANTOR+DEVRIOL, excepto para ricio de girasol, tiene un control aceptable y ENIDE+DEVRIOL es muy parecido pero tiene eficacia prácticamente nula contra Solanum.

El único tratamiento que ha tenido un comportamiento excelente respecto al total de malas hierbas, Clomazone a 2 l/ha, ha tenido el problema de su fitotoxicidad. En próximos ensayos habría que tratar de reducir o fraccionar esta dosis.

EXPERIENCIAS EN PIMIENTO DE SIEMBRA DIRECTA. 1993. EJEA DE LOS CABALLEROS

Dentro de las experiencias realizadas en el año 1993 y como complemento del estudio experimental sobre la producción de pimiento para pimentón en Cinco villas, se realizó en una finca de la zona, sita en Ejea de los Caballeros, de unos 3.000 m² de superficie, una siembra de pimiento para pimentón con acolchado de plástico transparente.

La finalidad no era el control de la producción, sino el desarrollo y puesta a punto de las técnicas aplicadas en otros cultivos (tomate, etc.).

Como complemento a esta demostración, se realizó un ensayo estadístico de aplicación de herbicidas en pimiento de siembra directa cuyos resultados se mostraron en un capítulo anterior.

a) Material y método

Cultivar: pimiento agridulce del Tiétar, para pimentón.

Tren de siembra formado por: – Sembradora marca Nocet de precisión neumática.
– Aplicador de herbicida.
– Acolchador de plástico transparente.

Debido a la realización del citado ensayo de herbicidas, en primer lugar se sembró 1 línea por meseta, se aplicó el herbicida manualmente y se volvió a pasar la sembradora con el cuerpo de siembra levantado para la aplicación del acolchado plástico de 1 m de anchura sin agujerear.

<i>Tipo de suelo:</i>	franco-arenoso con cascajo en el perfil (Saso).
<i>Riego:</i>	a surcos.
<i>Fecha de siembra:</i>	14/4/93
<i>Distancia entre semillas:</i>	6 cm.
<i>Distancia entre ejes de rodadura:</i>	150 cm.
<i>Densidad práctica de siembra:</i>	110-600 plantas/ha
<i>Profundidad de siembra:</i>	1,5-2 cm
<i>Cultivo anterior:</i>	girasol.
<i>Labores de preparación del terreno:</i>	pase con arado de vertedera y una labor cruzada de grada.

Se aplicó abonado de fondo mediante abonadora centrífuga a razón de 600 kg de 8-24-8 + 150 g de sulfato potásico 50%.

La última semana del mes de marzo se conformaron las mesas, mediante un conformador, resultando mesas de 99 m de anchura, con una separación de 1,5 m entre centros de mesa. La orientación de éstas fue N-S.

El tratamiento herbicida de preemergencia estaba formado por una dosis de 8 kg por ha de Difenamida 50% (Enide).

Como insecticida de suelo se aplicó Dursban a 70 kg/ha.

Desarrollo de la experiencia

Entre la realización de la siembra y acolchado plástico y el primer riego de nascencia transcurrieron 2 días (la siembra se realizó en seco). Con ese intervalo de tiempo soplaron fuertes vientos del noroeste que movieron el plástico y hubo que reponer, regando a continuación para asentar el mismo una adecuada colocación del film, que se vió agravada por las lluvias posteriores a la siembra, formándose numerosas bolsas de agua al estar poco tenso el plástico, provocando todo ello una deficiente nascencia.

Los controles realizados nos muestran un comienzo de las nascencia a los 18 días después de la siembra (3/5/93) en un cierto porcentaje de plantas en cotiledones y formán-

dose la primera hoja verdadera, con problemas de homogeneidad al haber un tanto por ciento elevado de plantas naciendo a los 27 días después de la siembra (12/5/93).

Con este mismo momento y debido a las altas temperaturas en el interior del plástico (> 35°C). Se comenzó a agujerear (12/5/93) y a levantar totalmente el plástico (24/5/93), 39 días d.s.

A partir de este momento, coexistían plantas con 2 hojas verdaderas y en estado de cotiledones.

Que duda cabe que los tratamientos herbicidas realizados afectaron en mayor o menor medida al desarrollo inicial del cultivo, sobre todo en los tratamientos de antor + devrinol y clomazone.

Posteriormente a la evaluación de los tratamientos herbicidas se trabajaron las mesetas con cultivador y discos, 7/6 y 30/6, quitando las malas hierbas existentes a mano (8/6/93), no utilizando herbicida de postemergencia.

El tratamiento en el que menos tuvo influencia el herbicida fué el testigo, en el que el único problema fué la falta de control de malas hierbas.

El desarrollo posterior de la plantación fué normal, considerando que la técnica aplicada era la correcta, con algunas consideraciones que mejorarían su uso, pudiendo establecer:

- 1) Una adecuada preparación de la cama de siembra facilita el desarrollo inicial del cultivo. Las labores preparatorias deben ser realizadas con la suficiente antelación a la siembra.
- 2) Perfecta conformación de las mesas de siembra para una mayor realización de la misma.
- 3) Tipos de siembra:
 - a) En mesas como en el cultivo del tomate (0,9 m de ancho y 1,5 m entre centros de mesetas).
Siembra de dos líneas sobre la mesa separadas 35 cm
Acolchado plástico de 1 m de ancho entre 60-100 galgas de espesor.
 - b) En mesas de 0,55 m de ancho y 0,75 m entre centros de mesas.
Distancia entre la parte inferior de las ruedas del tractor = 1,60 m.
Acolchado con plástico de 0,60 m de ancho y entre 60-100 galgas de espesor.
Dos acolchadores independientes.
- 4) Profundidad de siembra: 1,5-2 m.
- 5) Regar después de la siembra y aplicación del plástico para asentar el plástico y evitar los efectos negativos del aire. Es también interesante colocar el film en un día tranquilo para que quede lo más tenso posible.
El plástico conviene ponerlo sin agujerear para facilitar la nascencia rápida de la semilla. La emergencia máxima se produce a las 3-4 semanas de la siembra, debiendo comenzar a ventilar cuando las temperaturas en el interior del túnel son elevadas, pudiendo comprometer el desarrollo posterior de las plántulas.
Tras el retirado del plástico conviene dar un riego y con el pimiento con 5-6 hojas verdaderas puede realizarse una escarda mecánica con una fresadora o con cultivador y discos, protegiendo la línea de plantas.

- 6) Debido a la dificultad existente en un control efectivo de la flora arvense debemos de tener en cuenta que la siembra directa no debe realizarse en parcelas con problemas serios de malas hierbas.
- *Perennes*: Como junquillo (*Cyperus* spp.) y jara (*Sorghum halepense*).
 - *Solanáceas*: *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, ...

MECANIZACIÓN INTEGRAL DEL CULTIVO

El éxito para la estabilidad y mantenimiento de un cultivo hortícola cuya producción se destina a la industria, depende muchas veces de la reducción de los costes de producción, siendo, por lo general, el gasto en mano de obra la partida que más incide en el resultado económico (coste pts/kg recolectado). Una menor necesidad de mano de obra es importante, no sólo por su incidencia en la reducción de los costes, sino porque permite incrementar la superficie cultivada por cada agricultor.

En el caso de pimiento para pimentón, el consumo de mano de obra se hace más elevado que en otros cultivos cuando el trasplante y la recolección se realizan manualmente por las siguientes razones:

- *Trasplante*: El cultivo exige densidades muy altas: 70.000-80.000 plantas/ha. Consumo del orden de 110 h/ha, más el coste de la planta.
- *Recolección*: Frutos muy numerosos por planta y de muy poco peso. Consumo del orden de 240-260 horas/ha.

El trasplante manual puede sustituirse, bien por la siembra directa, o utilizando transplantadora mecánica.

La siembra directa, como técnica más competitiva, exige:

- Sembradora neumática de precisión.
- Semilla limpia y homogénea.
- Siembras tempranas (primeros de abril): colocar plástico trasparente.
- Uso de herbicidas eficaces y selectivos.
- Buena preparación del suelo en mesetas y control del tempero.

Ventajas:

- Fácil de ejecutar y de bajo coste en mano de obra (17 horas/ha). Permite conseguir altas densidades de plantas.
- Mayor rapidez en la implantación del cultivo. Y menor dependencia de la mano de obra frente al trasplante.
- Sistema radicular profundo y más vigoroso, que facilita la posterior recolección mecánica, reduciendo el arranque de matas.
- Sistema óptimo para disponer de líneas de plantación rectas, que mejoren la eficacia de la recolección mecánica.
- Con 75.000 plantas/ha, el ahorro sobre el trasplante manual puede alcanzar las 120.000 pts/ha y sobre el mecanizado unas 70.000 pts/ha.

Inconvenientes:

- Necesidad de dominar esta técnica, para evitar fracasos.
- Controlar el estado de la nascencia de las plántulas e ir cortando el plástico para evitar daños por contacto con el plástico recalentado.
- Quitar el plástico de la parcela (como labor adicional).

Como alternativa a la siembra directa, la utilización de trasplantadoras mecánicas permite un ahorro de mano de obra, facilitando también la futura mecanización de la recolección.

El empleo correcto de las trasplantadoras, exige la utilización de planta en buen estado, fuerte y dura, que no tenga un tamaño excesivo para reducir al máximo las pérdidas por roturas.

Cosechadoras de pimiento

En varias parcelas de las establecidas este año, se hicieron pruebas con dos prototipos de máquinas diseñadas para la recolección de pimiento: una perteneciente a Industrias David, S.L., de Yecla (Murcia) y la otra, propiedad de Comercial Laga de Ejea de los Caballeros. Ambas empresas se ofrecieron para realizar las demostraciones en el campo.

La máquina de Industrias David, ha sido diseñada tras un convenio de colaboración entre la empresa privada citada, la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de Murcia y el Departamento de Mecanización Agraria de la Universidad Politécnica de Valencia.

La máquina de comercial Laga consiste en un cabezal que se puede acoplar a una cosechadora integral de tomate.

Básicamente, el cabezal recolector está formado por dos rodillos peinadores, que giran en sentido contrario, con velocidad regulable, entre las que pasan las plantas, arrancando los frutos que son elevados hasta la unidad de limpieza, en la que se eliminan ramas y hojas hasta la tolva o cinta transportadora que los deposita en el remolque.

Las pruebas que se hicieron, aunque no fueron del todo satisfactorias, debido a la gran cantidad de piedras que dificultaban la entrada de plantas en el cabezal, y que las parcelas no estaban preparadas para recoger con máquina, sí que realizaban una aceptable recogida de frutos, dejando muy pocos en la planta y en el suelo.

Se estima que con ligeras modificaciones en ambos cabezales y una adaptación del marco de plantación y preparación del suelo a las exigencias de la cosechadora, se podrá solucionar la recolección mecánica.

Cosechadora de Industrias David, S. L.

Elementos fundamentales:

- Cabezal recolector, con una línea de trabajo.
- Unidad de limpieza: Ventilador que elimina hojas.
- Tolva basculante, que puede ser sustituida por una cinta transportadora de descarga directa a un remolque.

Anchura de trabajo:

- La separación cabezar-tractor es regulable, y al recolectar sólo una línea de plantas, puede trabajar a cualquier marco.
Como mínimo exige una separación entre líneas de 40 cm.

Rendimiento:

Unas 9-10 horas de trabajo para cosechar 1 ha.

- Para mejorar la eficacia de la recolección, exige que por lo menos en una anchura de 10 cm a ambos lados de la línea de plantas el suelo esté liso y libre de piedras.
- Puede trabajar en llano, en meseta y en surcos bien conformados con las plantas alineadas perfectamente en lo alto del lomo.

Cabezal de comercial Laga

Elementos fundamentales:

- Cabezal recolector, que trabaja a dos líneas.
- Cintas elevadas y de limpieza: Una cosechadora tomate tipo GRF.
- Cinta de descarga a remolque de tractor.

Anchura de trabajo:

- Separación entre líneas, exactamente a 75 cm.
- No se pueden estimar los rendimientos de trabajo, porque no se dispone de datos de campo. (podrían ser semejantes a los que se obtienen en 1 ha. de tomate, al tratarse del mismo tipo de cosechadora).