

## Resultado de los ensayos del cultivo de tomate para industria Campaña 2003

La campaña 2003 ha sido considerada una de las más complicadas desde el punto de vista de la producción de los últimos años. Los incumplimientos de los contratos, debido exclusivamente a la falta de producto en el campo, han dado lugar a una bajada muy importante en la transformación de entre el 65-70 % del volumen contratado.

Todos los agentes que trabajan en el cultivo de tomate de industria conocen los problemas que ocasiona el sobrepasamiento del cupo concedido a España por parte de la Unión Europea, con una disminución de la subvención comunitaria de un 14,89 % lo que supone 0,83 de las antiguas pesetas por kilo de producto entregado (5 euros/t), lo que provocará una disminución de la ayuda a **4,885 pesetas/kilo** frente a la ayuda comunitaria de 5,740 pesetas/kilo del resto de los países productores.

España solicitó ayudas para 1.711.370 t (60.222 t de tomate para pelado) en la campaña 2003/2004, con lo que media de las tres últimas se eleva a 1.580.176 t, frente al umbral máximo de 1.238.606 toneladas.

La **ayuda a la producción** quedará, por lo tanto, en **29,36 euros/t**, frente a los 34,50 euros de ayuda íntegra, siendo el sector español productor de tomate el único penalizado en la UE, debido no sólo a su elevada cosecha, sino también a que Italia solicitó ayudas para 5.311.711 t, que fueron compensadas para no incurrir en penalización de la ayuda hasta su umbral máximo de 4.350.000 t.



Esta medida se aplicará ya en la siguiente campaña 2004 y hasta la 2005, lo que condicionará mucho el desarrollo de las producciones de tomate en el valle de Ebro en los siguientes años. Esta afecta fundamentalmente a las producciones mayoritarias de tomate de industria para otros usos, que son las que más extensión tiene en el valle del Ebro.



Probablemente las negociaciones que se realizaron hace unos años para separar los cupos de tomate de pelado y los de otros usos han perjudicado enormemente a estas últimas, dado que el tomate de pelado en las tres comunidades que forman parte de la antigua mesa del tomate han disminuido hasta situarse en unos 60 millones de kilos.

Este efecto ha sido producido por el aumento en la producción y transformación de tomate en la comunidad de Extremadura, que con cerca de 24.000 has de cultivo ha producido un aumento de unos 500 millones de kilos por encima del cupo. Los sistemas cooperativos han entrado activamente en la producción y transformación no solamente de la transformación primaria (concentrado, pelado...), sino de las segundas transformaciones (tomate deshidratado, congelado, en cubitos...).

En esta pasada **campaña 2003** se han transformado en el valle del Ebro unos **175 millones de kilos** de producto, con unas producciones medias de entre **45-48 t/ha**, muy por debajo de las obtenidas en las últimas campañas.

La superficie total ha estado entorno a las **4.000 ha**. Hay que recordar que en la pasada campaña 2002 se transformaron más de 262 millones de kilos en cerca de unas 3.400 has.

También cabe destacar que solo 4 empresas han transformado entre 115-120 millones de kilos (68 % del total).

En los aspectos técnicos destacamos la creciente tendencia a la agrupación de las superficies en explotaciones mejor preparadas, a la disminución de los contratos por parte de las industrias y a la agrupación del producto en manos de las Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas que son las que reciben hoy en día el pago del producto junto con la subvención comunitaria.

La prácticamente total mecanización de las labores de cultivo, tanto de siembra, plantación y recolección, así como la mejora de los sistemas de producción como son la utilización de acolchados de plástico, del uso del cepellón, la mejora del material vegetal y de la utilización de un altísimo porcentaje de superficie dedicada en riego por goteo, son otros de los aspectos que han predominado en la mayoría de las explotaciones.

Tal y como se presentaba en los datos de los ensayos realizados en la campaña anterior (**Información Técnica 126/03**), la utilización de acolchados plásticos biodegradables en el cultivo de tomate de industria como respuesta a la mejora de las condiciones finales del cultivo y fundamentalmente a la disminución de los efectos residuales ha sido estudiada durante estos últimos años. Estos materiales funcionan siempre y cuando se aseguren unas condiciones mínimas de elaboración en fábrica que no produzcan problemas de rotura temprana del plástico, tal y como ha ocurrido en alguna de las partidas que han sido utilizadas en la presente campaña en nuestras zonas de cultivo.

Comentaremos al final de este trabajo los ensayos que se han llevado a cabo con plásticos transparentes biodegradables utilizados en siembra directa temprana, que evitan su eliminación en campo y por lo tanto de los gastos que se ocasionan.

### **Comentarios a la campaña 2003.**

La campaña 2003 se ha comportado como una de las más anormales de los últimos años, con un aumento de las temperaturas con respecto a las medias históricas durante los meses de floración y engrosamiento del fruto, con un régimen pluviométrico normal-seco, lo que ha perjudicado el desarrollo normal del fruto, y el engrosamiento del mismo.

Se ha visto también condicionada la producción final por una disminución del cuajado de los frutos, pudiéndose establecer que ha habido una dificultad de la agrupación de la cosecha que se ha visto además dificultada por la alta pluviometría y bajas temperaturas en la época de maduración de los frutos.



*Siembra directa con riego por goteo.*

Las condiciones de recolección fueron muy complicadas, dándose unos altos porcentajes de pudrición de los frutos, aspecto este que ha condicionado la bajada tan acusada de producto transformado.

Presentamos a continuación los datos de temperaturas y pluviometría de la presente campaña.

	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>
Media. Máximas °C	19,60	24,35	32,96	32,93	34,06	25,46	18,74
Media Mínimas ° C	7,83	10,41	18,43	17,54	18,87	13,63	9,77
Media. Medias °C	13,72	17,38	25,70	25,24	26,47	19,55	14,26
Media. Histórica °C	13,10	17,20	22,20	25,70	25,00	21,80	16,00
Diferencia °C	+0,62	+0,18	+3,5	-0,5	+1,47	-2,25	-1,74
Lluvia mm.	29,50	45,00	23,50	5,00	18,80	108,00	121,00

### **Ensayos realizados en tomate de industria.**

En la campaña 2003 se han realizado ensayos de material vegetal y técnicas de cultivo en riego por goteo, aplicados a tomate de industria de cosecha única para concentrado y pelado.

Las experiencias que aquí se detallan son fruto de los ensayos que se realizan en común y en cada una de las comunidades autónomas de Navarra y La Rioja por los técnicos que formamos parte del Grupo de Trabajo de Horticultura del Valle del Ebro y que son **Juan Ignacio Mácula González** de la CCAA de Navarra y **Francisco Javier Merino Igea** de la CCAA de La Rioja.

En el presente trabajo se muestran los resultados de los trabajos realizados en la C.A. de Aragón.

### **Variedades de tomate de industria para pelado. Recolección única en riego por goteo.**

Partimos de una explotación de regadío de clase textural franco-arcillosa en la localidad de Tauste (Zaragoza).

El sistema utilizado para riego es por goteo, con cinta de riego de 0,30 m de separación entre goteos y un caudal de 2 l/gotero y hora.

El **sistema de plantación** es en mesas de 1,60 m entre pares de líneas, 0,32 m entre plantas y 0,44 entre línea dentro de la misma mesa, lo que nos da una densidad de 39.000 plantas/ha.

Previamente a la plantación y junto con la extensión del goteo se acolchó la parcela con plástico negro biodegradable galga 55 de 1,20 m de anchura y se extendió el goteo.

Las experiencias que se habían realizado en la campaña anterior con referencia a la utilización de plástico negro biodegradable fueron lo suficientemente interesantes como para establecerlo en estos ensayos aunque debido a los problemas en ciertas partidas en la elaboración este plástico se rompió muy pronto, dejando al descubierto el cultivo.

La **fecha de plantación** fue el 28 de mayo

La **fecha de recolección** fue el día 18 de septiembre.

En la **Tabla 1** se presentan los datos de las variedades ensayadas así como las casas comerciales y las resistencias de algunas de ellas.

En la **Tabla 2** se presentan las características fenológicas de las variedades ensayadas.

En la **Tabla 3** se muestran las características productivas de los cultivares así como los porcentajes de producto verde y podrido.

En la **Tabla 4**, se detallan las principales características industriales obtenidas para un pelado con vapor de agua a presión de vapor de 1,5 kg donde se muestra aquel material que mejor se ha comportado desde el punto de vista termofísico.

**Tabla 1. Variedades, Casas Comerciales y resistencias**

Variedades	Casa Comercial	Resistencias	Variedades	Casa Comercial	Resistencias
<b>CALISTA (Ha - 3303)</b>	HAZERA	V1, F1, 2	<b>PRIMOPEL-1178</b>	JAD IBÉRICA	
<b>CAMPANA</b>	SEMINIS	V, F1, 2, N, Sp	<b>SF-2011</b>	FITO	V, F1, 2, N, Bsp.
<b>CARMOS</b>	PEOTEC		<b>SOTO</b>	SEMINIS	
<b>CXD-223</b>	ZSEEDS	V, F1,2, N, P	<b>T-10139</b>	INTERSEMILLAS	V, F1, 2, N, Bsp.
<b>ERCOLE</b>	SYNGENTA	V, F1,2, N, P	<b>T-10346</b>	INTERSEMILLAS	V,F1,2, N, Sp.
<b>ES-66-02</b>	ESASEM	V, F2, N, Pto.	<b>TALENT</b>	ESASEM	
<b>H-3702</b>	HEINZ		<b>TO-0900</b>	PEOTEC	V, F1,2, Psto
<b>H-9780</b>	HEINZ		<b>TO-0905</b>	PEOTEC	V, F1, 2; N
<b>HMX-3859</b>	CLAUSE		<b>TO-1335</b>	PEOTEC	V,F1,2, N
<b>HMX-3861</b>	CLAUSE		<b>TO-915</b>	PEOTEC	V, F1, 2; N
<b>J-822</b>	JAD IBÉRICA		<b>ZS-068</b>	ZSEEDS	
<b>NPT-52</b>	SYNGENTA	V, F1,2, N, Sp.			

**Resistencias:** V: Verticillium F0,1,2: Fusarium razas 0, 1, 2 N: Nemátodos  
 S, St: Stemphylium TSWV: Bronceado del tomate TMV: Mosaico del tomate  
 A: Alternaria Pto, Bsp, Sp, Bsk: Bacterias

**Tabla 2. Características fenológicas. Tomate de industria para pelado.**

VARIEDADES	PLANTA			Forma del fruto	Sensibilidad Enfermedades (0 - 5)
	Vigor (1-10)	Tamaño (1-10)	Cob. foliar (1 - 5)		
CALISTA	7	7	3	cuadrado	3
CAMPANA	6-7	6-7	3	cilíndrico	2-3
CARMOS	7-8	7-8	3-4	cilíndrico	0
CXD-223	9-10	9-10	5	cuadrado	0
ERCOLE	9-10	9-10	5	cilíndrico	0-1
ES-66-02	9	9	4-5	cilíndrico	0
H-3702	10	10	4-5	cuadrado	0-1
H-9780	10	10	5	Cuadrado - oval	0-1
HMX-3859	8	8	3-4	cilíndrico	2-3
HMX-3861	6	6	2	cilíndrico	3
J-822	9	9	3	cilíndrico	0-1
NPT-52	10	10	5	cilíndrico	0
PRIMOPEL-1178	7	7	2-3	cilíndrico	2-3
SF-2011	6	6	3	cilíndrico	0
SOTO	8-9	8-9	4-5	cilíndrico	1
T-10139	8-9	8-9	4	cilíndrico	0
T-10346	8	8	4	cuadrado	2
TALENT	9	9	4	cilíndrico	1
TO-0900	8	8	3	cilíndrico	2
TO-0905	9	9	4	cilíndrico	2
TO-1335	9	9	4-5	cilíndrico	2
TO-915	8	8	3	cilíndrico	3
ZS-068	9	9	4	cuadrado	3

**Tabla 3. Características productivas. Tomate de industria para pelado de recolección única.**

VARIEDADES	kg/P.E Rojo	kg/P.E Verde	kg/ha Rojo	kg/ha Verde	kg/ha Podrido	% Verde	% Podrido	kg/ha Total	Peso gr./ud.
H-9780	24,200	10,940	75.625	34.188	3.781	30	5	113.594	56
H-3702	22,640	5,280	70.750	16.500	3.538	18	5	90.788	57
ERCOLE	21,820	8,380	68.188	26.188	20.456	23	30	114.831	68
SOTO	21,600	4,540	67.500	14.188	20.250	14	30	101.938	77
CXD-223	18,320	5,220	57.250	16.313	17.175	18	30	90.738	56
NPT-52	16,120	9,660	50.375	30.188	25.188	29	50	105.750	49
T-10139	15,760	7,420	49.250	23.188	19.700	25	40	92.138	68
HMX-3859	13,200	4,920	41.250	15.375	16.500	21	40	73.125	53
TO-0905	12,260	3,220	38.313	10.063	15.325	16	40	63.700	60
J-822	11,980	3,400	37.438	10.625	18.719	16	50	66.781	54
ZS-068	11,500	8,560	35.938	26.750	17.969	33	50	80.656	81
TO-1335	11,400	2,500	35.625	7.813	14.250	14	40	57.688	60
TO-915	11,22	3,280	35.063	10.250	17.531	16	50	62.844	56
ES-66-02	11,000	2,720	34.375	8.500	10.313	16	30	53.188	67
HMX-3861	10,900	3,160	34.063	9.875	13.625	17	40	57.563	65
TALENT	10,160	5,640	31.750	17.625	12.700	28	40	62.075	54
CARMOS	8,980	5,140	28.063	16.063	14.031	28	50	58.156	77
CAMPANA	6,100	4,960	19.063	15.500	7.625	37	40	42.188	93
TO-0900	6,040	0,960	18.875	3.000	9.438	10	50	31.313	68
SF-2011	5,260	2,260	16.438	7.063	6.575	23	40	30.075	79
CALISTA	3,560	1,960	11.125	6.125	7.788	24	70	25.038	60
T-10346	3,060	2,860	9.563	8.938	5.738	37	60	24.238	54
PRIMOPEL-1178	2,940	3,140	9.188	9.813	7.350	37	80	26.350	45
<b>MEDIA</b>	<b>12,175</b>	<b>4,788</b>	<b>38.046</b>	<b>14.962</b>	<b>13.285</b>	<b>23</b>	<b>42</b>	<b>66.293</b>	<b>63</b>

Parcela elemental (PE) = 3,2 m<sup>2</sup>

**Tabla 4. Características industriales. Variedades de tomate para pelado.**

Variedades	Tipo pelado	Observaciones
CALISTA (Ha - 3303)	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
CAMPANA	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
CARMOS	Excelente	Fruto perfectamente pelado y tras la fase mantiene firmeza para terminar todo el proceso
CXD-223	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
ERCOLE	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
ES-66-02	Excelente	Fruto perfectamente pelado y tras la fase mantiene firmeza para terminar todo el proceso
H-3702	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
H-9780	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
HMX-3859	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
HMX-3861	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
J-822	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
NPT-52	Mal	Tonalidades verdes en gran parte del fruto dificultando el pelado
PRIMOPEL-1178	Mal	Frutos sin pelar y algunos de ellos sufren daños en dicha fase. Quedan demasiado blandos
SF-2011	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
SOTO	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
T-10139	Excelente	Fruto perfectamente pelado y tras la fase mantiene firmeza para terminar todo el proceso
T-10346	Mal	Frutos sin pelar y algunos de ellos sufren daños en dicha fase. Quedan demasiado blandos
TALENT	Mal	Frutos sin pelar y algunos de ellos sufren daños en dicha fase. Quedan demasiado blandos
TO-0900	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
TO-0905	Excelente	Fruto perfectamente pelado y tras la fase mantiene firmeza para terminar todo el proceso
TO-1335	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar
TO-915	Excelente	Fruto perfectamente pelado y tras la fase mantiene firmeza para terminar todo el proceso
ZS-068	Normal	Uniformidad del fruto pero falla bien en su dureza final y/o parte del fruto sin pelar

## Conclusiones.

Debido a las malas condiciones de desarrollo del cultivo las producciones medias estuvieron muy por debajo de las obtenidas en las campañas precedentes, con unos porcentajes medios de tomate verde del 23 % y de producto podrido de más del 42 %, lo que significa que ha habido variedades en los que los porcentajes tanto de tomate verde como de podrido han sido muy altos.

En cuanto a producción cabría destacar los cultivares **H-9780, H-3702, Ercole, Soto, CXD-223** y **T-10139**, con producciones totales entre 92 y 113 t/ha. Lo que ocurre es que el porcentaje de podrido de casi todas ellas está entre el 30 y el 50 %.

En este aspecto, solo las variedades H-9780 y H-3702 tuvieron menos del 5 % de producto podrido.

En el resto del material no nos atrevemos a destacar ningún aspecto, esperando realizar en posteriores campañas la evaluación adecuada.

Por otra parte es en los peores años de cultivo y en las peores condiciones cuando se ven las variedades que tienen mayor posibilidad de adaptación a las zonas de producción.

En este caso, y siempre tomando como referencias las recomendaciones de los años precedentes, daríamos como **variedades recomendadas** las siguientes: **ERCOLE** y **SOTO**.

Y como **variedades a tener en cuenta** para posteriores años, **H-9780, H-3702, CXD-223** y **T-10139**.

## Variedades de tomate de industria para triturado o concentrado. Recolección única en riego por goteo.

Se ponen en cultivo 30 variedades de tomate de concentrado, muchas de ellas conocidas por los agricultores pero también una gran mayoría de cultivares nuevos que debían de ser evaluados.

Se incluyen por primera vez algunos cultivares con alto contenido en **Licopeno** y que vienen señalados como tales en el cuadro de variedades.

Algunos estudios han demostrado que el consumo diario de tomate hace que se reduzcan los riesgos de sufrir cáncer de vías respiratorias y del tracto intestinal, así como de pulmones y de estómago.

El efecto de este antioxidante tiene por lo tanto un efecto beneficioso en su consumo, lo que lo hace también interesante para su cultivo, siempre y cuando o bien la producción o bien el precio lo sean también. Posteriormente nos referiremos a ello.



*Variedad con alto contenido en Licopeno.*

## Material y método

**Fecha de plantación:** 28 de mayo

**Fechas de recolección:** 18 de septiembre

Partimos de una explotación de regadío de clase textural franco - arcillosa en Tauste (Zaragoza).

El sistema utilizado para riego es por goteo, con cinta de riego de 0,30 m de separación entre goteos y un caudal de 2 l/gotero y hora.

El **sistema de plantación** es en mesas de 1,60 m entre pares de líneas, 0,32 m entre plantas y 0,44 entre línea dentro de la misma mesa, lo que nos da una densidad de 39.000 plantas/ha.

Previamente a la plantación y junto con la extensión del goteo se acolchó la parcela con plástico negro biodegradable galga 55 de 1,20 m de anchura y se extendió el goteo.

Los datos de las variedades ensayadas, así como las características fenológicas y productivas aparecen en los cuadros siguientes.

En la **Tabla 5** se presentan los datos de las variedades ensayadas, las casas comerciales y las resistencias de algunas de ellas; y en la **Tabla 6** las características fenológicas de esas variedades.

**Tabla 5. Variedades y Casas Comerciales.**

Variedades	Casa Comercial	Resistencias	Variedades	Casa Comercial	Resistencias
CLX-38100	CLAUSE	V,F1,2,N	NIRVANA (h-3302)	HAZERA	V,F1,2,Pto
COPILOT	SADESCO		NPT-71	SYNGENTA	
CXD-221	ZSEEDS	V,F2,N	ODIN	SEMINIS	V,F1,2,N,Sp
DR-00094	DE RUITER		PERFECTPEEL	SEMINIS	V,F1,2
ES-23-02	ESASEM	V,F1,2,N	PODIUM (ES-2099)	ESASEM	V,F1,2,N
ES-39-02	ESASEM		PROGRES	SEMINIS	
H-1100	HEINZ	V,F,S	RUPHUS	ESASEM	V,F1,A
H-9036	HEINZ		SF-903	FITO	V,F1,2,N
H-9996	HEINZ	V,F1,2,N,Ps	T-10110	INTERSEMILLAS	
H-AD 47	HEINZ		T-9812	INTERSEMILLAS	V,F1,2,N,Pto
HA-3502 (licopeno)	HAZERA		TO-1110 (To-1038)	PEOTEC	V,F1,2,Ps
HA-3518 ( licopeno)	HAZERA		TO-930	PEOTEC	
HIPACK (UG-8150)	JAD IBÉRICA		UNIREX	JAD IBÉRICA	
N-0016	NUNHEMS		ZU-279	SYNGENTA	V,F2,N
N-0030	NUNHEMS		PS-6180	SEMINIS	

Resistencias: A: Alternaria F0,1,2: Fusarium razas 0, 1, 2 S, St: Stemphylium  
 N: Nemátodos Ps: Speudomonas Pto, Bsp, Sp, Bsk: Bacterias  
 TSWV: Bronceado del tomate TMV: Mosaico del tomate V: Verticillium

**Tabla 6. Observaciones fenológicas. Tomate de industria para concentrado de cosecha única.**

VARIETADES	PLANTA			Forma del fruto	Sensibilidad Enfermedades (0 - 5)
	Vigor (1-10)	Tamaño (1-10)	Cob. foliar (1 - 5)		
CLX-38100	7	7	2	cuadrado	3-4
COPILOT	9	9	4	cuadrado	0-1
CXD-221	8	8	4	cuadrado	0-1
DR-00094	8	8	4	cuadrado	0-1
ES-23-02	8	8	4	cuadrado	0-1
ES-39-02	8-9	8-9	4-5	cuadrado	0-1
H-1100	6-7	6-7	3-4	cuadrado	0-1
H-9036	9-10	9-10	4-5	cuadrado	0-1
H-9996	8	8	3-4	cuadrado	0-1
H-AD 47	10	10	4-5	cuadrado-oval	0-1
HA-3502	10	10	5	cuadrado	0-1
HA-3518	9-10	9-10	4	cuadrado	0-1
HIPACK	9-10	9-10	4	cuadrado	0-1
N-0016	7-8	7-8	4	cuadrado	0-1
N-0030	9	9	3-4	cuadrado	0-1
NIRVANA	9	9	3-4	cuadrado	0-1
NPT-71	9-10	9-10	4-5	cilíndrico	0-1
ODIN	8-9	8-9	4-5	cuadrado	0-1
PERFECTPEEL	9-10	9-10	4	redondo	0-1
PODIUM	10	10	5	redondo	0-1
PROGRES	8	8	4	cuadrado	0-1
RUPHUS	6	6	2	redondo	2
SF-903	8	8	3	cuadrado	2
T-10110	10	10	5	cuadrado-oval	0
T-9812	7	7	3	cuadrado	1-2
TO-1110	10	10	5	cuadrado-oval	0
TO-930	10	10	5	cuadrado	0
UNIREX	7-8	7-8	3	cuadrado-cilíndrico	0-1
ZU-279	6	6	2-3	cuadrado-oval	3-4
PS-6180	8-9	8-9	3	cuadrado-largo	0-1

En la **Tabla 7** se muestran las características productivas de los cultivares así como los porcentajes de producto verde y podrido.

En la **Tabla 8** se dan las principales características industriales, °Brix, pH y Consistencia Bostwick, así como los datos en contenido de “Licopeno” de algunas de las variedades, datos estos que han sido obtenidos como referencia de los ensayos de tomate de industria con las mismas variedades de Cadreita (Navarra), y en la que se muestran la referencia de alguno de los cultivares tradicionales con respecto a las de medio y alto contenido en Licopeno.

**Tabla 7. Producciones de tomate de industria para concentrado de cosecha única.**

VARIETADES	kg/P.E Rojo	kg/P.E Verde	kg/ha Rojo	kg/ha Verde	kg/ha Podrido	% Verde	% Podrido	kg/ha Total	Peso gr./ud.
H-9036	22,980	6,100	71.813	19.063	10.772	19	15	101.647	66
H-9996	21,700	1,440	67.813	4.500	20.344	5	30	92.656	55
PERFECTPEEL	20,420	2,000	63.813	6.250	19.144	7	30	89.206	57
TO-1110	19,120	6,240	59.750	19.500	23.900	19	40	103.150	48
H-AD 47	16,580	6,020	51.813	18.813	5.181	25	10	75.806	65
HA-3502	15,380	6,220	48.063	19.438	4.806	27	10	72.306	56
PS-6180	14,700	3,160	45.938	9.875	9.188	15	20	65.000	65
ES-23-02	14,440	2,800	45.125	8.750	22.563	11	50	76.438	63
T-10110	13,800	4,040	43.125	12.625	17.250	17	40	73.000	61
TO-930	13,520	7,140	42.250	22.313	12.675	29	30	77.238	56
UNIREX	12,400	6,680	38.750	20.875	19.375	26	50	79.000	68
N-0016	12,320	1,880	38.500	5.875	11.550	11	30	55.925	67
PODIUM	10,940	2,100	34.188	6.563	10.256	13	30	51.006	50
HIPACK	10,580	7,420	33.063	23.188	16.531	32	50	72.781	77
COPILOT	10,000	4,800	31.250	15.000	12.500	26	40	58.750	98
CLX-38100	9,540	3,620	29.813	11.313	14.906	20	50	56.031	75
T-9812	9,140	1,660	28.563	5.188	17.138	10	60	50.888	62
ODIN	8,500	3,760	26.563	11.750	10.625	24	40	48.938	62
N-0030	8,240	3,320	25.750	10.375	12.875	21	50	49.000	61
ES-39-02	8,100	2,520	25.313	7.875	12.656	17	50	45.844	58
DR-00094	7,520	4,580	23.500	14.313	14.100	28	60	51.913	79
ZU-279	7,140	2,160	22.313	6.750	11.156	17	50	40.219	56
HA-3518	6,900	3,680	21.563	11.500	4.313	31	20	37.375	74
NPT-71	6,260	3,580	19.563	11.188	7.825	29	40	38.575	43
PROGRES	5,860	1,860	18.313	5.813	10.988	17	60	35.113	43
RUPHUS	5,840	0,980	18.250	3.063	12.775	9	70	34.088	42
H-1100	5,400	1,600	16.875	5.000	8.438	16	50	30.313	70
SF-903	4,800	1,700	15.000	5.313	10.500	17	70	30.813	45
CXD-221	3,820	3,200	11.938	10.000	5.969	36	50	27.906	67
NIRVANA	3,300	3,900	10.313	12.188	8.250	40	80	30.750	70
<b>MEDIA</b>	<b>10,975</b>	<b>3,672</b>	<b>34.296</b>	<b>11.475</b>	<b>12.618</b>	<b>20,428</b>	<b>42,500</b>	<b>58.389</b>	

Fecha recolección: 18 de septiembre de 2003 Parcela elemental: 2 x 1,60 = 3,2 m<sup>2</sup>



**Tabla 8. Características industriales. Tomate de recolección única**

Variedad	°Brix	pH	Consistencia (Bostwick)	Licopeno (mg/100g)
CLX-38100	5	4,43	4,5	-
Copilot	5,2	4,22	5	-
CXD-221	5	4,40	5,5	-
DR-00094 (licopeno)	4,8	4,52	7	-
ES-23-02	4	4,34	6,2	-
ES-39-02	4,2	4,32	4,5	-
H-1100	4,9	4,26	4,5	-
H-9036	3,8	4,31	5,2	10,92
H-9996	4	4,23	7	12,69
H-A.D.47	4,1	4,36	4,5	-
HA-3502 (licopeno)	4,2	4,44	5,25	23,18
HA-3518 (licopeno)	5,3	4,59	4,5	30,38
Hipack (UG-8150)	4	4,44	5	-
N-0016	4,8	4,26	7	-
N-0030	4,8	4,33	5,2	-
Nirvana (h-3302)	4,6	4,32	7	-
NPT-71	4,8	4,19	8,5	-
Odin	4,8	4,43	4	-
Perfectpeel	4	4,26	7,5	10,13
Podium (ES-2099)	5	4,30	8,25	-
Progres	4,8	4,30	5	-
Ruphus	4,5	4,28	6	-
SF-903	4,2	4,39	5,5	-
T-10110	4,5	4,38	5,2	-
T-9812	6	4,25	3,5	-
To-1110 (To-1038)	5	4,17	4	-
To-930	5,2	4,19	5,5	-
Unirex	4,8	4,28	4	-
ZU-279	4,8	4,43	6,5	-
PS-6180	5,5	4,18	5	-

### Conclusiones:

De la misma manera que en el ensayo de variedades de tomate de pelado, las condiciones habidas en el año condicionaron tanto la producción como la calidad del producto final. Las medias de tomate verde estuvieron en un 21 % frente a casi el 43 % de media de tomate podrido, lo que nos indica los grandes problemas que se ocasionaron para poder realizar este ensayo.

De todo el material testado si que destacaríamos, fundamentalmente por su respuesta productiva, los cultivares **H-9036**, **H-9996**, **PERFECTPEEL** y **TO-1110**, que estuvieron con unas producciones de entre **90** y **104 t/ha** de producción total, aunque el porcentaje de tomate podrido fué siempre alto.

También habría que resaltar el material **H-AD 47** y **HA-3502**, caracterizado por su alto contenido en **licopeno** y estando en grupo de las variedades principales, con unas producciones entre 72-75 t/ha totales, un 25 % de producto verde y un 10 % de podrido, de los más bajos de todo el ensayo.

Las variedades con alto contenido en licopeno padecían estos últimos años de unos problemas de baja productividad, lo que las hacía menos apetecibles tanto para los transformadores como para los cultivadores.

Es probable que la diversificación del material que hay en este momento en el mercado se vea complementado por estos cultivares que mejoran muy sustancialmente los contenidos en antioxidantes.

Lo que se observa claramente es la gran diferenciación en el contenido de estos. Una variedad comercial tiene entre 11-12 mg/100 g de licopeno, frente a los 23-30 mg/100 g del material específico.

Las recomendaciones que se establecen, teniendo en cuenta también los ensayos realizados con el mismo material vegetal en La Rioja y Navarra son:

Las variedades híbridas **PERFECTPEEL**, **H-9036** y **H-9144**.

Otras variedades a tener en cuenta y seguir ensayando para posteriores años serían: **TO – 1110** y **TO – 930**.

## Uso de plásticos transparentes biodegradables en siembra directa temprana de tomate de industria

El uso de plásticos en el cultivo de tomate de industria es una técnica que ha sido utilizada en estos últimos años y que está siendo habitual en la práctica totalidad de las explotaciones tomateras. Los datos de superficie en hectáreas vienen reflejadas en la **Información Técnica 130/03** sobre “**Utilización de los plásticos en la horticultura del valle medio de Ebro**”.

Estos datos reflejaban que en el año 2003 la superficie total acolchada con plástico negro en las Comunidades de Aragón, Navarra y La Rioja superaba las 2.800 hectáreas, un 87% de la superficie total de cultivo de tomate.

La mayoría de este acolchado plástico se hacía basándose en el uso de Polietileno (PE) de color negro, en su mayoría de 15 micras de espesor y de entre 0,90 y 1,20 m de anchura.

Consecuencia de los problemas que ocasiona la retirada y posterior reciclado de estos plásticos utilizados en el cultivo se vienen introduciendo plásticos biodegradables que dan una alternativa viable al uso del polietileno tradicional.

En el momento actual, el uso de plástico biodegradable a base de Mater-Bi parece ser la alternativa más viable al uso del polietileno como acolchado.

En la campaña pasada se realizaron ensayos en **siembra directa de tomate** de industria temprana con plástico transparente biodegradable, que sustituyera al uso del plástico natural lámina que se estaba utilizando en la actualidad.

La siembra de tomate de industria ha sido una técnica muy utilizada en las explotaciones aragonesas que querían realizar siembras tempranas, tanto para la programación del cultivo como para adelantar las primeras recolecciones al mes de agosto. La realidad es que con el tiempo han desaparecido estas siembras tempranas, por los problemas de temperaturas los meses de finales de marzo – abril, por el control de las malas hierbas que ocasiona la temprana puesta en cultivo y por los problemas de eliminación, de mano de obra y de reciclado.

Así como en los cultivos de tomate de industria no se comprende sin la aplicación de riego por goteo, lo mismo está ocurriendo con las siembras directas del cultivo. La práctica habitual en la siembra es aplicarla con riego localizado, tanto se realicen con o sin aplicación de películas plásticas.

El objeto de este ensayo es dar a conocer los resultados de la aplicación en un cultivo de tomate de siembra directa con polietileno (PE) biodegradable frente al uso de PE tradicional.

### Uso del plástico tradicional

Las siembras de tomate de industria apoyadas de acolchado plástico tienen lugar fundamentalmente durante la segunda quincena de marzo y primera de abril, donde las temperaturas exteriores son todavía muy bajas y el riesgo de heladas y de bajas temperaturas es muy elevado en nuestra región.

Las operaciones de siembra, aplicación de herbicida y acolchado plástico se realizan con la misma máquina y en el mismo momento. En la siembra tradicional es habitual el realizar unos pequeños agujeros en el momento de la siembra.

El acolchado permite una precocidad de la cosecha debido al mayor calentamiento del terreno, y las plantas de tomate que crecen debajo del acolchado se benefician del efecto invernadero que se produce.

Pasadas dos o tres semanas y siempre en función de las condiciones atmosféricas habidas en este periodo y fundamentalmente de la temperatura, el acolchado se pica, es decir, se realizan agujeros para permitir el crecimiento de la plantas y prevenir que estas se quemen.

Pasados unos 40-45 días de la colocación, el plástico de PE se retira del terreno y se recicla o quema, para posteriormente y tras un corto periodo de tiempo, trabajar de nuevo las mesas de cultivo y prepararlas definitivamente para la futura cosecha.

## Material y método:

Las variedades utilizadas en el cultivo fueron H-9881 y H-9478 de Heinz Ibérica

Se utiliza *plástico de PE* de las siguientes características:

**Color:** transparente natura lámina

**Ancho:** 0,60 m

**Espesor:** 13,6  $\mu$

Se utiliza *plástico biodegradable Mater-Bi* de las siguientes características:

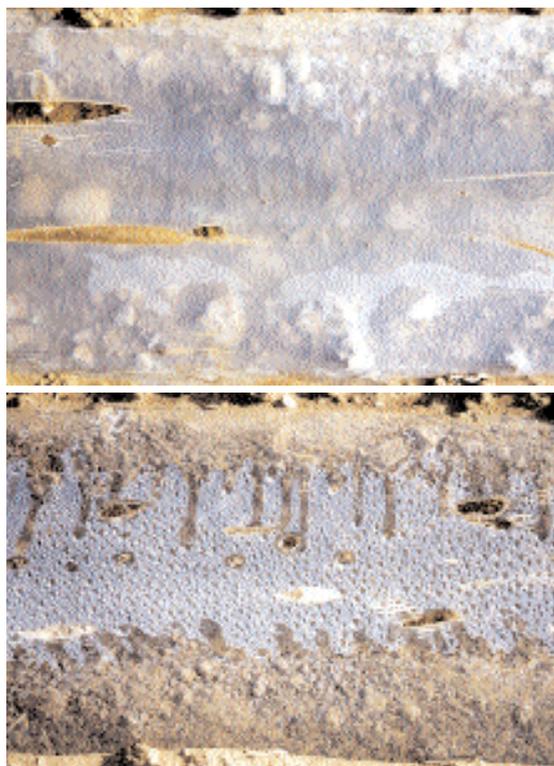
**Color;** transparente

**Ancho:** 0,60 m.

**Espesor:** 12  $\mu$

Se realiza la extensión del plástico y goteo junto con la siembra el día 8 de abril de 2003.

Junto con el tren de siembra se aplica el herbicida Devrinol (400cc/ha y 20 gr de Titus localizado en la línea de siembra), con 200 litros de agua.



*Foto superior: Plástico biodegradable.*

*Foto inferior: Plástico natural lámina.*

## Desarrollo del cultivo:

Se colocó el plástico en el terreno como el plástico de PE tradicional en acolchado (ver Figuras)

Pasadas 3-4 semanas de la colocación del acolchado en el terreno, aparecen roturas en el film de Mater-Bi, debido a la presión que ejercen las plantas al crecer y a las condiciones atmosféricas habidas durante este periodo. En nuestro caso un corto periodo de lluvias pero intenso en esas tres semanas produjo una rotura y agujereado en el plástico.

Este efecto puede permitir ahorrar en las primeras operaciones de picado del acolchado para evitar elevadas temperaturas en el túnel de siembra. Nosotros realizamos un leve paso de picadora el día 27 de abril.

El acolchado biodegradable Mater-Bi no es totalmente transparente como lo es el acolchado de PE, evitando el efecto de las quemaduras sobre las plantas, causado por el efecto de la condensación en el interior del plástico y las altas temperaturas del interior del túnel.

El acolchado de Mater-Bi es más permeable al vapor de agua, que el plástico de PE tradicional. Por esta razón en condiciones de campo la condensación del agua es mayor en los plásticos de PE, y las plantas en contacto con el plástico son más susceptibles a las quemaduras.

Otra de las ventajas del este acolchado de plástico biodegradable es que se biodegrada en el suelo, si contaminar y sin provocar efectos de acumulación, evitando así tener que recogerlo y reciclarlo posteriormente.

En nuestro ensayo el terreno se trabajó para la conformación definitiva de las mesas el día 20 de mayo, incorporando los restos de plástico que permanecían en el suelo con una labor de rotovator. Algunos trozos de plástico han permanecido a lo largo del cultivo, provocando quizás un efecto de cierta suciedad, pero una vez levantado el cultivo se incorporaron todos ellos con una labor de vertedera para su total degradación en el suelo.

En cosecha no han existido diferencias de producción entre la siembra directa con PE y la de plástico biodegradable.



## Las Informaciones Técnicas del año 2003.

ID	Nº	TITULO / Autores	Ud. Técnica	Especie	Técnica	Pag.
340	123/03	Estiércoles, nitrógeno y cargas ganaderas. Criterios para la valoración del contenido en N de los estiércoles, según la U.E. <b>F. Orús.</b>	Varias.	Ganadería	Cargas g.	16
341	124/03	Resultado de los ensayos de variedades de maíz. Cosecha 2002 <b>M. Pérez, C. Vega, A. Borruey, A. Albalat, J. Mula</b>	Herbáceos	Maíz	Variedades	8
342	125/03	Resultados de explotaciones en vacuno de carne en la comarca del Maestrazgo <b>M. Gil, E. Sin.</b>	Gestión E.	Vacuno c.	Gestión	8
343	126/03	Cultivo de tomate para industria. Resultado de los ensayos. Campaña 2002 <b>M. Gutiérrez.</b>	Herbáceos	Tomate	Variedades	12
344	127/03	Parámetros que caracterizan a la cebolla (II). <b>A.Llamazares, L.Pérez, J.Páramo</b>	Varias	Cebolla	Caracteriz.	12
345	128/03	Producción de pastos en el secano semiárido. <b>I. Delgado.</b>	Rumiantes	Pastos	Alimentac.	24
346	129/03	Nuevas tendencias en sistemas de conducción y poda del cerezo <b>J.L. Espada, J. Negueroles, P. Castañer.</b>	Leñosos	Frutales	Sist. poda	16
347	130/03	Utilización de los plásticos en la horticultura del Valle Medio del Ebro. <b>M. Gutiérrez, F. Villa, F. Cotrina, A. Albalat</b>	Herbáceos	Hortícolas	Tipología	20
348	131/03	Orientaciones para las siembras de otoño-invierno. Resultados de los ensayos Cosecha 2003. <b>M.Pérez, A.Albalat, A.Borruey, M.Gutiérrez, C.Vega</b>	Herbáceos	Cereales	Variedades	20
349	132/03	Gestión técnica y económica de explotaciones porcinas: Resultados Julio 02 - Junio 03. Programa GtepWin. <b>A. Picot, F. Iguacel.</b>	Monogástr.	Porcino	Gestión	12
350	133/03	Resultado de los ensayos de variedades de maíz y girasol. Cosecha 2002 <b>M. Pérez, C. Vega, A. Borruey, M. Gutiérrez, J. Mula</b>	Herbáceos	Maíz	Variedades	12
351	134/03	Resultado de los ensayos del cultivo de tomate para industria. Campaña 2003 <b>M. Gutiérrez.</b>	Herbáceos	Tomate	Variedades	12

### Información elaborada por:

**Miguel Gutiérrez López** Centro de Técnicas Agrarias. [mgutierrez@aragob.es](mailto:mgutierrez@aragob.es)

**Agradecimientos:** A Javier Ansó Latorre y José Miguel Gallizo, colaboradores de los ensayos y a la industria "Vega del Ebro" de Tauste, por los análisis de las muestras.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:  
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:  
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 90

Correo electrónico: [cta.sia@aragob.es](mailto:cta.sia@aragob.es)



■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Dirección General de Desarrollo Rural. Servicio de Programas Rurales. ■ **Composición:** Centro de Técnicas Agrarias. ■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.



Departamento de Agricultura y Alimentación