

Cultivo de tomate para industria

Resultados de los ensayos. Campaña 2002

Es difícil hablar de un cultivo en el que hayan coincidido en los últimos diez años tantos y tan rápidos cambios como en el cultivo de tomate de industria.

Estos han sido debidos no solamente a la vertiginosa innovación tecnológica en todos los aspectos relacionados con la actividad agronómica y técnica sino que estos mismos han influido en aspectos puramente sociales del cultivo y en el que se ha producido una desaparición evidente de la actividad hortícola familiar de las explotaciones agrarias.

Favorecida por la bajada de precios y la desaparición de las ayudas destinadas a las industrias conserveras han hecho que se aumente de una manera importante las superficies medias por explotación, paralelamente a la mecanización integral del cultivo

Las grandes inversiones económicas que se han realizado por parte de los empresarios cultivadores de tomate han sido lo suficientemente elevadas como para mantener en sus explotaciones el cultivo y ha sido la mecanización de la cosecha la que ha cobrado mayor importancia en estos dos últimos años con el consiguiente aumento del parque de maquinaria y de la disminución de la mano de obra en las labores del cultivo.

El aumento de la superficie de riego por goteo ha seguido la misma pauta que la mecanización del cultivo. La superficie total de Aragón se puede considerar en un 70-75 % controlada por esta técnica y en muchos casos acompañada por la utilización de acolchados plásticos, por no decir en su totalidad.

De este último aspecto y de la aparición de films de plástico biodegradable en el cultivo hablaremos en esta información. Los problemas medioambientales que ocasiona el uso de estos acolchados hace que se presenten posibles alternativas a su uso, fundamentadas por los trabajos que se están llevando a cabo en distintas regiones de España.



Las producciones que las industrias conserveras han aportado hacen referencia a una producción total en el **Valle del Ebro** (Aragón, Navarra y La Rioja) de unos **262 millones de kilos de tomate**, de pelado y otros usos, en una superficie aproximada de unas **3.400 has** de cultivo, con unos rendimientos medios por explotación de **65 Tm/ha**.

Cabe reflejar la diferencia de datos según sea la fuente de información. Son en estos momentos las **Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFHs)** las que reciben de Europa las ayudas a la producción y las que remiten la información a las Administraciones correspondientes. En el caso de **Aragón** los datos reflejan una superficie controlada por las OPFHs de **1.684 ha** y una producción de **90,6 millones de kilos**, lo que no significa que en Aragón se produzcan físicamente estas superficies y producciones. Existen en nuestra comunidad alguna OPFH que controla superficies de CCAA distintas (Navarra, La Rioja, Cataluña) y que de alguna manera distorsiona la realidad de la situación.

En el siguiente cuadro se reflejan las superficies estimadas y teóricamente reales de la situación del cultivo en este año 2002 y las producciones transformadas en las CCAA donde se llevan a cabo. Se puede observar claramente que en Aragón tenemos cerca de 30 % de la producción total de Valle del Ebro pero las industrias de nuestra comunidad tienen solo el 6 % de la capacidad de transformación y la producción se entrega a comunidades vecinas (La Rioja fundamentalmente).

	PELADO		OTROS USOS		TOTAL	
	Superf. (ha)	Produc. (kg)	Superf. (ha)	Produc. (kg)	Superf. (ha)	Produc. (kg)
NAVARRA	580	40.628.000	1.750	113.857.000	2.265	154.485.000
ARAGÓN	200	10.706.000	800	5.436.000	1.000	16.142.000
LA RIOJA	80	6.299.000	28	85.181.000	108	91.480.000
TOTAL	860	57.633.000	2.578	204.474.000	3.373	262.107.000

Comentarios a la campaña 2002

La campaña 2002 se ha caracterizado por ser una de las campañas peores desde el punto de vista climatológico de la última década, presentándose como un verano completamente anormal, con bajas temperaturas de fructificación y maduración, lo que ha provocado problemas muy graves de agrupación a la hora de la recolección, abortos florales, pérdidas de floración y por consiguiente de producción, lo que ha hecho que se retrasaran las recolecciones de 15 a 30 días, provocando disminuciones importantes de cosecha, sobretodo de aquellas recolecciones de final de campaña (octubre), por el elevado porcentaje de tomate sobremaduro.

Las variedades de poco vigor son las que más han acusado este problema, siendo las más perjudicadas. En esta campaña los cultivares que generalmente se han comportado con excesivo desarrollo vegetativo son las que mejores resultados productivos han dado. Más adelante se comenta con los ensayos realizados dicha afirmación.

La escasa pluviometría del ciclo de producción no ha afectado en absoluto la recolección ni el desarrollo del cultivo.

En la tabla siguiente se presentan los datos de temperaturas y pluviometría de la campaña 2002.



	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Med. Máximas °C	21,16	22,93	29,90	30,22	29,35	26,70	21,61
Med. Mínimas °C	7,90	10,42	15,33	16,09	16,22	13,73	10,96
Med. Medias °C	14,53	16,68	22,62	23,16	22,79	20,22	16,29
Med. Histórica °C	13,10	17,20	22,20	25,70	25,00	21,80	16,00
Diferencia °C	1,43	-0,52	0,42	-2,54	-2,21	-1,58	0,29
Lluvia mm.	31,50	68,50	36,50	35,50	25,50	26,00	35,50

Ensayos realizados en tomate de industria,

En la campaña 2002 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 o triturado y para conserva de pelado.

Se presentan también las primeras aproximaciones a la utilización de plásticos biodegradables que se han llevado a cabo en la Comunidad aragonesa, fruto de la colaboración con empresas productoras de plásticos.

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 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 galga 100 de 0,60 m de anchura y se extendió el goteo.

La **fecha de plantación** fue el 16 de mayo

La fecha de recolección fue el día 30 de agosto para las variedades tempranas y 10 de septiembre para las tardías.

En el **Cuadro nº 1** se presentan las variedades y Casas Comerciales. Los datos de las características fenológicas y productivas aparecen en los **Cuadros nº 2 y 3**.

En el **Cuadro nº 4** se detallan las principales características industriales obtenidas para un pelado con vapor de agua a presión de vapor de 1,2 kg donde se referencia aquel material que mejor se ha comportado desde el punto de vista termofísico.

Cuadro 1. Variedades y Casas Comerciales

VARIETADES	CASA COMERCIAL	VARIETADES	CASA COMERCIAL
CALEIDO	ESASEN	SOTO	SEMINIS
CALISTA	HAZERA	T-10139	INTERSEMILLAS
CAMPANA	SEMINIS	T-9951	INTERSEMILLAS
ERCOLE	SYNGENTA	TALENT	ESASEN
H-9497	HEINZ	TO-0900	PEOTEC
J-822	JAD IBÉRICA	TO-0905	PEOTEC
LOGAN	SEMINIS	TO-1039	PEOTEC
N-9763	NUNHEMS	CXD-222	CAMPBELLS
OXFORD	NUNHEMS	CXD-223	CAMPBELLS
PREMOPEEL-178	JAD IBÉRICA		

Cuadro nº 2. Características fenológicas. Tomate de industria para pelado

Variedades	Vigor*	Cobertura foliar*	Cubrición fruto*	Forma del fruto	Resistenc. enferm.*	Observaciones
CALEIDO	3-4	3	4	cilíndrico	4	Planta muy abierta
CALISTA	4	3	4	cuadrado-corto	4	Planta muy abierta
CAMPANA	3-4	4	3	cilíndrico	4	Planta muy compacta.
ERCOLE	4-5	4-5	4-5	cilíndrico	4	Mata muy compacta
H-9497	4-5	4	4	cilíndrico	4	Planta compacta
J-822	4	4	3	cilíndrico	4	Planta compacta
LOGAN	4-5	4-5	4-5	cilíndrico	4-5	Planta muy compacta y vigorosa
N-9763	4-5	4	3	cilíndrico	2	Planta con crecimiento lateral poco controlada Muy sensible a enfermedades
OXFORD	4	4	3	cilíndrico	2	Compacidad media. Muy sensible a bacterias.
PREMOPEEL-178	4-5	4-5	3-4	cilíndrico	2-3	Temprana. Muy sensible bacterias, mildiu, alternaria
SOTO	4-5	4-5	4-5	cilíndrico	4	Muy vigorosa, tomate muy bien cubierto
T-10139	4-5	4	3-4	cuadrado-corto	4	Planta muy abierta. Crecimiento lateral importante
T-9951	4-5	4	4	cuadrado-corto	2	Planta muy abierta. Crecimiento lateral. Sensible bacterias, mildiu
TALENT	5	4	4-5	cilíndrico	3	Excesivo crecimiento y vigor. Crecimiento lateral muy alto. Muy tardía
TO-0900	4-5	4	4-5	cilíndrico	3	Planta muy abierta y poco contenida. Sensibilidad media a bacterias y mildiu
TO-0905	5	5	4-5	cilíndrico	4	Excesivamente vigorosa y crecimiento lateral muy alto. Muy tardía.
TO-1039	5	4-5	4-5	cilíndrico	4	Excesivamente vigorosa y crecimiento lateral muy alto. Muy tardía
CXD-222	4	4	4	cuadrado	4	Muy buena compacidad. Planta muy bien cubierta. Algo de bacterias
CXD-223	4-5	4-5	3-4	cuadrado	3	Muy buena compacidad y planta. Problema bacterias

(*) De 0 (poco) a 5 (mucho)

Cuadro nº 3. Características productivas. Tomate de industria para pelado de recolección única.

Variedades	k/PE rojo	k/PE verde	k/ha rojo	k/ha Verde	% verde	% podr.	% cálices	k/ha Total	Peso g/ud.	Fecha
ERCOLE	54,840	7,140	155.795	20.284	12	0,5	4	176.080	68	10-sep
N-9763	53,760	6,220	152.727	17.670	10	1,0	1	170.398	64	10-sep
SOTO	53,640	6,020	152.386	17.102	10	0,5	3	169.489	66	10-sep
TALENT	51,860	8,040	147.330	22.841	13	1,0	4	170.170	61	10-sep
CXD-223	50,800	4,580	144.318	13.011	8	0,5	1	157.330	71	30-ago
J-822	49,800	4,740	141.477	13.466	9	1,0	0	154.943	59	10-sep
PREMOPEEL-178	47,740	8,000	135.625	22.727	14	0,5	22	158.352	55	10-sep
CALEIDO	46,760	8,820	132.841	25.057	16	1,5	0	157.898	59	10-sep
T-10139	46,380	7,360	131.761	20.909	14	0,5	1	152.670	64	10-sep
TO-1039	45,620	9,340	129.602	26.534	17	1,0	2	156.136	54	10-sep
CXD-222	45,300	4,940	128.693	14.034	10	1,0	0	142.727	68	10-sep
OXFORD	44,060	9,780	125.170	27.784	18	0,5	0	152.955	53	30-ago
TO-0900	42,880	3,640	121.818	10.341	8	2,0	7	132.159	62	10-sep
LOGAN	41,740	6,500	118.580	18.466	13	2,0	10	137.045	61	10-sep
CALISTA	38,800	3,160	110.227	8.977	8	2,0	5	119.205	66	10-sep
TO-0905	37,260	7,720	105.852	21.932	17	0,0	2	127.784	65	10-sep
T-9951	36,640	7,740	104.091	21.989	17	2,0	0	126.080	52	10-sep
CAMPANA	36,120	6,560	102.614	18.636	15	0,5	8	121.250	74	30-ago
H-9497	35,180	7,080	99.943	20.114	17	2,0	0	120.057	52	10-sep
MEDIA			128.466	19.046	13	1	4	147.512		

PE: Parcela elemental = 3,52 m²

Cuadro 4. Características industriales. Variedades de tomate de industria para pelado

Variedad	Pelado*	Frutos rotos	Observaciones
CALEIDO	1	pocos	Variedad desigual en calibre de fruto
CALISTA	2	ninguno	Se queda piel en el pedúnculo
CAMPANA	3	pocos	Forma aperada.
ERCOLE	5	pocos	Se queda duro y muy consistente
H-9497	5	pocos	Forma aperada. Muy bueno
J-822	3	ninguno	Buena forma, calibre y dureza
LOGAN	3	pocos	Bajo de color
N-9763	3	pocos	Blando después del escaldado.
OXFORD	3-4	pocos	Se queda duro y consistente
PREMOPEEL-178	5	pocos	Se queda duro y muy consistente. Buen calibre y forma
SOTO	5	pocos	Variedad con buen calibre pero no uniforme
T-10139	3	pocos	Forma ovalada. Gordo
T-9951	3	ninguno	Superficie muy gelatinosa y rugosa
TALENT	5	ninguno	Duro y de buen calibre
TO-0900	5	ninguno	Muy duro y compacto
TO-0905	5	ninguno	Muy duro y compacto. Buen color
TO-1039	5	ninguno	Muy duro y compacto. Buen color
CXD-222	3-4	ninguno	Variedad redonda. Muy duro
CXD-223	3-4	ninguno	Variedad redonda. Muy duro

(*) De malo (1) a bueno (5)

Conclusiones

Destacamos, en cuanto a **producción total útil** (tomate rojo), las variedades Ercole (156 t/ha), N-9763 (152 t/ha), Soto (152 t/ha), Talent (147 t/ha), CDX-233 (144 t/ha) y J-822 (141 t/ha). La media del ensayo fue de 128 t/ha.

En cuanto a **porcentaje de producto verde** con respecto al total, prácticamente todas las variedades se encuentran entre el 8 y el 13 %, siendo TO-1039, TO-0905, T-9951 y H-9497 las que se han comportado como más tardías con un 17% de producto verde.

Debemos de recordar que en este tipo de tomate la concentración en recolección es uno de los aspectos que más influyen en la calidad del producto final, siendo preciso establecer un determinado porcentaje de recolección que más se aproxima al 80-85% del producto final, por encima del cual la mayoría de los cultivares se comportan manifestando pudriciones finales de fruto.

Tal es el caso de que en este ensayo el porcentaje medio de producto verde es relativamente bajo (13%), siendo bastante más habitual establecer porcentajes de producto verde más cerca del 20% para evitar pudriciones finales de fruto, aunque en nuestro caso, y por condiciones muy propicias a la hora de la recolección el producto podrido no llegó a la media del 1%.

Destacan también por su alta proporción de **cálices adheridos**, no siendo esta una característica deseable ni por el industrial ni por el agricultor, las variedades Premopeel-178 (22%) y Logan (10%).

Mención especial hay que hacer a la hora de valorar el **comportamiento industrial** de los cultivares ensayados, aspecto este fundamental dependiendo del proceso que se lleve a cabo. En nuestro caso el pelado se realizó por medios termofísicos. Se aplicó vapor de agua en tren continuo, a 100°C y a una presión de vapor de 1,2 Kg. que se estableció como referencia a la hora de valorar todo en material ensayado.

Destacan en este aspecto las variedades Ercole, H-9497, Premopeel-179, Soto, Talent, TO-0900, TO-0905 y TO-1039, todas ellas con un pelado excelente, destacando también estas tres últimas variedades por no tener al final del proceso ningún fruto roto, debido a la poca concentración de agua, que ha sido eliminada de sus cavidades celulares mediante un proceso de selección varietal (All Flesh – Todo carne), siendo también muy utilizadas para la preparación de cubitos para pizzas y otros usos.

Las variedades que mejor se comportaron de media en todos los aspectos considerados fueron Ercole, Soto, Talent, CDX-223, J-822 y Premopeel-178.

Las **variedades** que se establecen como **recomendadas**, teniendo en cuenta también los ensayos realizados en Navarra y La Rioja son: Ercole, Soto y Oxford.

Variedades a tener en cuenta para posteriores años: H-9497, Talent y J-822.

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

Se pusieron en cultivo 31 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.

Fecha de plantación: 16 de mayo

Fechas de recolección: Se recolectaron las variedades en dos fechas distintas, debido a que se ensayaron cultivares de recolección muy temprana y muy tardías y estas fueron 30 de agosto para las tempranas y 10 de septiembre para las tardías. Como posteriormente se podrá comprobar, alguna de las variedades se comportó como más tardía, debido fundamentalmente a la mala concentración de la cosecha por condiciones climáticas adversas en los meses de engorde y maduración de los frutos.

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 litros/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 galga 90 de 0,60 m de anchura y se extendió el goteo.

En el **cuadro nº 5** se presentan las variedades y Casas Comerciales.

Los datos de las características fenológicas, productivos e industriales aparecen en los **Cuadros nº 6, 7 y 8**.

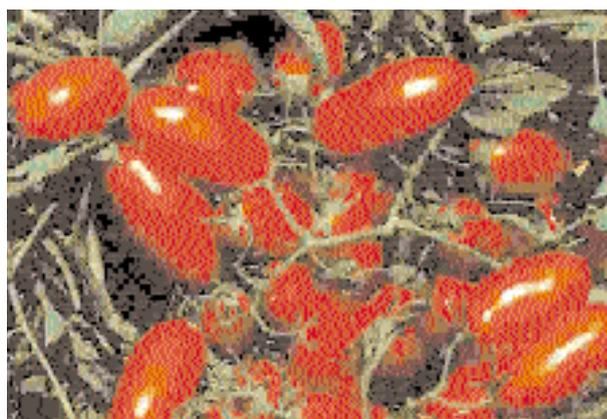
Cuadro nº 5. Variedades y Casas Comerciales.

VARIETADES	CASA COMERCIAL	VARIETADES	CASA COMERCIAL
ALANGE	SEMINIS	RED SUMMER	NUNHEMS
B-229	BATLLE	RUPHUS	ESASEN
COPILOT	SADESCO	SALER	NUNHEMS
CRETA	SEMINIS	SF-903	FITO
ES 4500	ESASEN	T-10111	INTERSEMILLAS
ES 6700	ESASEN	T-10144	INTERSEMILLAS
GUADIVIA	NUNHEMS	T-9812	INTERSEMILLAS
H-9036	HEINZ	TO-1038	PEOTEC
H-9775	HEINZ	UC-82	INTERSEMILLAS
H-9888	HEINZ	UNIREX	JAD IBÉRICA
H-9996	HEINZ	VIRENA	SEMINIS
MAGNUM	JAD IBÉRICA	WSX-28	BATLLE
NIRVANA	HAZERA	YU-618	GSN
NPT-4	SYNGENTA	CXD-203	CAMPBELLS
ODIN	SEMINIS	ZU-279	SYNGENTA
PODIUM	ESASEN		

Cuadro nº 6. Observaciones fenológicas. Tomate de industria para concentrado de cosecha única.

Variedades	Vigor*	Cobertura foliar*	Cubrición fruto*	Forma del fruto	Resistenc. enferm.*	Observaciones
ALANGE	4	4	3	Cuadrado	2	Muy sensible a bacterias y alternaria.
B-229	4-5	4-5	4-5	Cuadrado-corto	4	Excesivo vigor y desarrollo. Planta no contenida
COPILOT	5	5	5	Cuadrado-oval	4	Muchos problemas de crecimiento indeterminado excesivo
CRETA	4-5	4-5	4	Cuadrado	4	Excesivamente vigorosa
ES 4500	5	5	5	Cuadrado-oval	4	Excesivo vigor. Cubre muy bien
ES 6700	4-5	4-5	4	Cuadrado	4-5	Muy compacta y sostenida. Buena
GUADIVIA	4	4	4	Cuadrado-corto	4	Muy temprano. Muy buena cubrición del suelo
H-9036	4-5	4-5	4	Cuadrado	4-5	Muy vigoroso. Ciclo tardío
H-9775	4	4	3-4	Cuadrado	4-5	Muy tardío
H-9888	4	4	2	Redondo	4	Temprana. Tomate al descubierto
H-9996	4	4	2	Cuadrado-oval	4	Cubre muy bien suelo, Muy temprana, tomate al descubierto
MAGNUM	4	4	3	Cuadrado	4	Muy poco tomate
NIRVANA	4	4	4	Cuadrado	4	Planta muy abierta y poco contenida
NPT-4	3-4	3-4	3-4	Cuadrado-oval	4	Temprana. Poco vigorosa
ODIN	4-5	4-5	4-5	Cuadrado-oval	4-5	Tomate muy bien cubierto
PODIUM	4-5	4-5	4	Redondo	2-3	Muy abierta. Crecimiento muy indeterminado. Bacterias
RED SUMMER	3-4	3-4	3-4	Cuadrado	4	Temprana. Crecimiento lateral muy alto
RUPHUS	4	4	3	Cuadrado-oval	4	Planta muy compacta
SALER	4	4	4	Redondo	2-3	Planta muy abierta y poco contenida. Problemas de bacterias y mildiu.
SF-903	4-5	4-5	4	Cuadrado	2-3	Temprana. Problemas de bacterias y alternaria
T-10111	4	4	3	Cuadrado	2-3	Muchos problemas de bacterias y alternaria.
T-10144	3-4	3-4	2	Oval	4	Muy poca planta. Tomate al descubierto. Temprana
T-9812	4-5	4-5	4	Cuadrado-corto	4	Vigor medio - alto. Más contenida
TO-1038	5	5	5	Cuadrado-corto	4	Excesivo vigor y desarrollo
UC-82	3	3	4	Cuadrado-corto	3-4	Sensible a bacterias
UNIREX	3	3	3	Cuadrado-oval	3	Sensible a bacterias. Muy temprano
VIRENA	4	4	3-4	Cuadrado-corto	4	Temprana. Algún problema de bacterias
WSX-28	4-5	4-5	4	Cuadrado-corto-oval	4	Mucho crecimiento lateral desmesurado
YU-618	4-5	4-5	4-5	Cuadrado - corto	4-5	Excesivo vigor y desarrollo. Muy tardío
CXD-203	3-4	3	3	Cuadrado-corto-oval	3	Muy temprana. Muy poco vigor. Problemas de bacterias fuerte
ZU-279	3	3	2-3	Cuadrado - corto	2-3	Muy poco desarrollo. Muchos problemas de bacterias, alternaria, mildiu

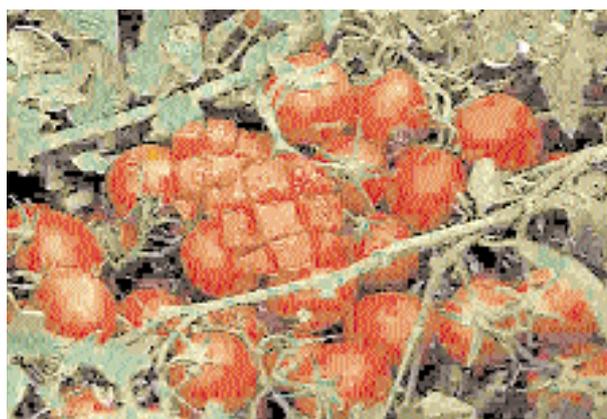
(*) De poco (0) a mucho (5)



Cuadro nº 7. Producciones de tomate de industria para concentrado de cosecha única

Variedades	k/PE rojo	k/PE verde	k/ha rojo	k/ha Verde	% verde	% podr.	k/ha Total	Peso g/ud.	% cálices	Fecha
TO-1038	53,160	15,960	151.023	45.341	23	1	196.364	51	0	10-sep
SF-903	53,160	4,520	137.102	12.841	9	0	149.943	61	9	30-ago
CRETA	46,820	8,820	133.011	25.057	16	1	158.068	84	5	10-sep
B-229	46,820	7,020	133.011	19.943	13	2	152.955	70	30	10-sep
NIRVANA	46,300	8,720	131.534	24.773	16	1	156.307	80	0	10-sep
T-10111	45,720	6,180	129.886	17.557	12	0	147.443	80	3	30-ago
ALANGE	45,680	4,680	129.773	13.295	9	2	143.068	68	3	30-ago
ES 6700	45,560	5,500	129.432	15.625	11	0	145.057	54	0	30-ago
RUPHUS	44,260	2,840	125.739	8.068	6	1	133.807	49	0	10-sep
ES 4500	43,800	8,260	124.432	23.466	16	1	147.898	69	0	30-ago
WSX-28	42,380	7,980	120.398	22.670	16	4	143.068	78	16	30-ago
GUADIVIA	42,020	4,540	119.375	12.898	10	1	132.273	60	17	30-ago
ODIN	41,440	7,240	117.727	20.568	15	1	138.295	66	3	10-sep
PODIUM	41,340	5,940	117.443	16.875	13	1	134.318	60	0	10-sep
T-9812	38,620	6,800	109.716	19.318	15	2	129.034	59	2	30-ago
YU-618	37,180	9,680	105.625	27.500	21	1	133.125	71	3	10-sep
CXD-203	36,880	4,280	104.773	12.159	10	1	116.932	57	1	30-ago
H-9996	36,540	3,860	103.807	10.966	10	1	114.773	57	1	30-ago
NPT-4	36,440	5,020	103.523	14.261	12	1	117.784	48	2	30-ago
VIRENA	35,600	4,440	101.136	12.614	11	1	113.750	53	3	30-ago
T-10144	34,960	2,800	99.318	7.955	7	0	107.273	68	1	30-ago
SALER	34,900	6,020	99.148	17.102	15	5	116.250	60	0	10-sep
ZU-279	34,860	5,100	99.034	14.489	13	1	113.523	52	2	30-ago
H-9036	34,100	9,460	96.875	26.875	22	1	123.750	52	1	10-sep
H-9888	33,680	2,360	95.682	6.705	7	2	102.386	57	2	30-ago
RED SUMMER	33,300	4,400	94.602	12.500	12	0	107.102	50	12	30-ago
COPILOT	33,040	11,660	93.864	33.125	26	10	126.989	47	0	10-sep
UNIREX	30,260	4,900	85.966	13.920	14	0	99.886	58	1	30-ago
H-9775	28,300	10,680	80.398	30.341	27	1	110.739	64	1	10-sep
MAGNUM	27,580	7,320	78.352	20.795	21	1	99.148	48	0	30-ago
UC-82	25,940	7,520	73.693	21.364	22	0	95.057	50	8	30-ago
MEDIA			110.497	18.741	14	1	129.238			

Parcela Elemental (P.E.) = 3,52 m²



Cuadro nº 8. Características industriales. Tomate de industria para concentrado

Variedad	°BRIX	Ph	Consistencia	Color Gardner	Pared (mm)	Carne
ALANGE	5,8	4,28	4,50	2,20	7,18	Muy carnoso
B-229	6,5	4,10	15,00	2,00	5,73	Poco carnoso
COPILOT	5,4	4,18	7,50	2,00	8,54	Toda carne
CRETA	4,5	4,38	4,50	2,20	6,85	Muy carnoso
ES 4500	5	4,20	11,00	2,00	8,5	carnoso
ES 6700	5	4,26	5,75	2,00	5,35	Muy carnoso
GUADIVIA	5,1	4,33	6,50	2,20	6,37	carnoso
H-9036	5,5	4,25	7,50	2,20	6,92	Muy carnoso
H-9775	5,2	4,21	6,50	2,00	8,33	Muy carnoso
H-9888	5	4,50	9,40	2,20	6,22	carnoso
H-9996	5	4,38	4,00	2,20	4,31	Muy carnoso
MAGNUM	5	4,44	6,25	2,00	7	carnoso
NIRVANA	5,2	4,53	3,50	2,20	7,45	Muy carnoso
NPT-4	4,4	4,33	7,50	2,20	7,05	Poco carnoso
ODIN	6,5	4,51	5,00	2,00	8,9	carnoso
PODIUM	5,2	4,35	9,25	2,00	7,1	carnoso
RED SUMMER	5,5	4,47	8,50	2,20	6,5	carnoso
RUPHUS	6	4,25	8,75	2,20	8	carnoso
SALER	5,9	4,35	5,50	2,20	7,27	Muy carnoso
SF-903	4	4,49	7,00	2,20	7,4	Muy carnoso
T-10111	6	4,34	6,90	2,20	6,5	Muy carnoso
T-10144	4,8	4,50	7,00	2,00	6	Muy carnoso
T-9812	6,2	4,34	5,50	2,20	7,37	carnoso
TO-1038	5	4,26	9,00	2,20	8,1	Muy carnoso
UC-82	5,5	4,31	6,75	2,00	7,76	carnoso
UNIREX	5	4,42	8,50	2,20	6,2	carnoso
VIRENA	4,25	4,35	4,25	2,00	7,6	carnoso
WSX-28	5	4,25	8,75	2,00	6,31	carnoso
YU-618	6	4,43	8,00	2,20	9	carnoso
CXD-203	5,2	4,38	2,40	2,20	7,1	Muy carnoso
ZU-279	5	4,33	4,25	2,00	7,1	Muy carnoso

Conclusiones:

En cuanto a **producción total de tomate útil (rojo)**, destacan TO-1038 (151 t/ha), SF-903 (137 t/ha), Creta (133 t/ha), B-229 (133 t/ha), Nirvana (131 t/ha), T-10111 (129 t/ha), Alange (129 t/ha) y ES-6700 (129 t/ha). La media del ensayo ha sido de 110 t/ha.

En **porcentaje de tomate verde** con respecto al total es muy alto comparado con los años precedentes y debido fundamentalmente a las causas climáticas que se han descrito anteriormente. La media del ensayo ha sido del 14%. Son TO-1038 (23%), YU-618 (21%), H-9036 (22%), Copilot (26%), H-9775 (27%) y Magnum (21%) las de más alto porcentaje, y SF-903 (9%), Alange (9%), Ruphus (6%), T-10144 (7%) y H-9888 (7%) las más agrupadas.

El porcentaje de **tomate podrido** ha sido relativamente muy bajo en todas las variedades, debido fundamentalmente a que se cogieron relativamente pronto y con unos porcentajes de tomate verde algo elevados para lo que habitualmente se establece. Son las variedades Copilot (10%) y Saler (5%), las que se han manifestado con un más alto porcentaje de fruto podrido en recolección.

Destacan también por su alta proporción de **cálices adheridos** los cultivares B-222 (30%), Guadivia (17%), WSX-28 (16%) y Red Summer (12%)

Las **variedades** que se establecen como **recomendadas**, teniendo en cuenta también los ensayos realizados en Navarra y La Rioja son: Perfectpeel, H-9036, H-9144, Zephir, ZU-279 y SF-903.

Variedades a tener en cuenta para posteriores años: TO-1038, Nirvana y Ruphus.

Utilización de acolchados plásticos biodegradables en el cultivo de tomate de industria

El uso de films de acolchado plástico está aumentando debido fundamentalmente a los beneficios agronómicos y medioambientales que produce:

- Se disminuye la utilización de herbicidas, con los consiguientes beneficios económicos y medioambientales
- Existe un menor consumo de agua para riego. Se aumenta, junto con el uso de riegos localizados, una mayor eficiencia y ahorro de agua
- Se crea unas condiciones excelentes para el desarrollo de las raíces y de las plantas, aumentando las temperaturas y adelantando las cosechas.

Como resultado de todo esto se producen cosechas de mayor cantidad y calidad

El principal **problema** de la utilización de acolchados plásticos es el levantamiento posterior a la recolección y su utilización.

Generalmente se utilizan dos técnicas:

- El levantamiento mecánico o manual, seguido por la incineración o reciclado del plástico.
- La incorporación del plástico al suelo mecánicamente, siendo estos plásticos más delgados e incluso fotodegradables.

La **primera técnica** es cara en tiempo consumido y en costes ocasionados. Podríamos aproximarnos en unos gastos de unas 30.000 pesetas/ha, aunque dependiendo de las condiciones en el que se haga puede ser mucho más elevada (exceso de humedad, utilización de goteo).

La **segunda técnica** genera unos problemas medioambientales enormes. Desde trozos de plástico que aumentan en la tierra o que se extienden encima del campo debido a la acción del viento y dificultan las labores de los cultivos posteriores, además de un efecto visual nada agradable.

En algunos países europeos, los films de plástico son considerados como materiales especiales y manejados según un protocolo estricto.

Desde hace unos pocos años existe un interés creciente por desarrollar films plásticos que no creen problemas agronómicos ni medioambientales. Es el uso de **plásticos biodegradables**.

Generalmente son plásticos basados en almidón de maíz, que bajo condiciones ambientales apropiadas son completamente biodegradables y mineralizados en agua y anhídrido carbónico.

La durabilidad depende del clima y de las condiciones ambientales, fundamentalmente temperatura y actividad microbiana del suelo.

Con altas temperaturas y humedades comienzan la degradación de 2 a 3 semanas después de su colocación en el suelo.

En condiciones climáticas más templadas, la degradación puede comenzar a partir de la 5ª semana y es capaz de cubrir el 40% de la tierra durante 12 semanas.

En el **cultivo de tomate de industria en el Valle del Ebro** se ha incrementado espectacularmente el uso de acolchados plásticos y de riego por goteo durante los últimos años, estando la extensión en Aragón en este año entre el 70-80% de la superficie total.

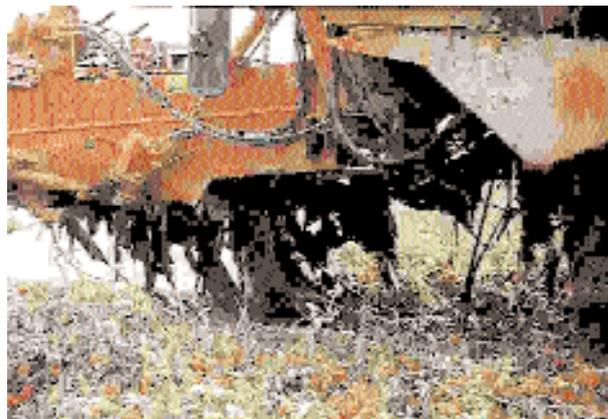
Debido fundamentalmente a los problemas medioambientales que genera el uso de películas plásticas, generalmente polietileno (P.E) de 60 galgas de espesor, se lleva trabajando desde hace varios años en su mejor conocimiento.

En Navarra (J.I.Mácula et al.) se lleva varios años trabajando en la influencia de diferentes láminas plásticas y papel en la producción y calidad del tomate de industria.

Desde la utilización de P.E de 60 y 120 galgas hasta los distintos tipos de film plásticos biodegradables de entre 15 y 25 micras, todas ellas aplicadas junto con el riego localizado.

En Murcia (A.González et al) y fundamentalmente en cultivos de melón al aire libre, se llevan realizando ensayos de plásticos biodegradables, principalmente elaborados por la firma italiana Novamont y comercializados en España como Mater-Bi, donde en las condiciones de cultivo de esa especie, los filmes biodegradables pueden sustituir normalmente al polietileno de baja densidad que se utiliza tradicionalmente.

En Aragón y, debido a la misma problemática, se planteó la necesidad de un mejor conocimiento para su utilización en el cultivo de tomate de industria, utilizando tres tipos de películas plásticas.



Material y método

Se parte de una explotación de clase textural franco - arcillosa en la localidad de Tauste (Zaragoza), en la que se realiza un cultivo de tomate de industria en riego por goteo.

Previamente a la plantación se acolcha junto con el goteo, con máquinas específicas a tal fin.

Se utilizan tres tipos de acolchado plástico diferente, junto con el acolchado de plástico negro tradicional de P.E, no degradable, y en que hay que eliminar antes de las labores preparatorias del siguiente cultivo.

En los tres casos, el plástico es de color negro.

Plástico 1. Film negro lineal biodegradable de 1,4 m. de anchura, galga 60 de “Solplast S.A.”

Plástico 2. Film negro lineal biodegradable de 1,4 m. De anchura, galga 55 de Maquinaria Agrícola Traibuenas (Santacara – Navarra), Comercializado como Mater-Bi

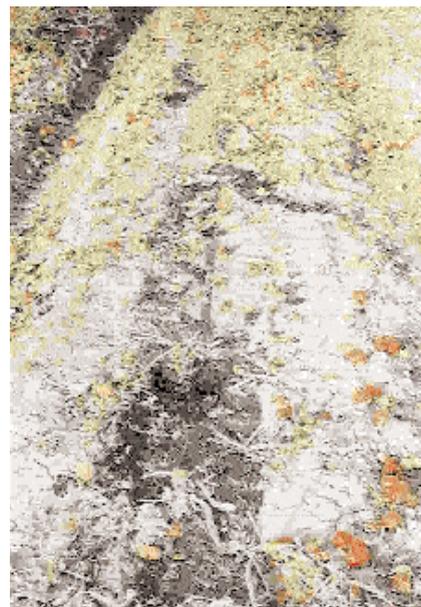
Plástico 3. Film negro lineal de 1,4 m. De anchura, galga 60 de “Solplast S.A.”

La realización del **acolchado** se realizó el **28 de mayo** de 2002

La **plantación** del campo se llevó a cabo el **3 de junio** de 2002

Se plantó a dos líneas por mesa acolchada, a tresbolillo y a 0,22 m. Entre plantas, lo que nos da una densidad de 28.000 plantas/ha

Los ensayos se **cosecharon el 11 de octubre** de 2002, con máquina cosechadora de tomate Barigelli con control de color por medio de célula fotoeléctrica.



Resultados

A los 20 días del acolchado sólo el plástico 2 resultó inalterable en estructura frente a los otros dos tipos de plástico. Se pueden observar los resultados en las fotografías finales, en donde se muestra la diferencia entre ellos.

A los efectos de rotura debido a la tensión a la hora de aplicar el plástico en el campo se unió la de descomposición temprana del mismo por factores climáticos, y la plantación en ambos casos se realizó en gran medida sobre trozos más o menos completos de plástico.

El único que aguantó estos efectos, acolchado, plantación y recolección fue el plástico 2.

Este plástico se mantiene inalterable ante las inclemencias durante todo el espacio de cultivo, provocándose un inicio en la descomposición al iniciarse la cosecha.



En estos momentos el plástico se está incorporando directamente al suelo para su descomposición por las bacterias del mismo, estando este aspecto a la espera de los resultados esperados.

Decir que ha coincidido que la utilización de este mismo plástico lineal se está llevando a cabo tanto en la zona de cultivo como en las Comunidades Autónomas de Navarra y Murcia, a la espera de confirmación de los resultados.

El alto coste de las bobinas, unas 700 pesetas/kilo de plástico (95-100.000 pesetas/hectárea), frente a las 250 pesetas/kilo (30-40.000 pesetas/ha) del tradicional plástico negro de P.E de 60 galgas, hace necesario un estudio profundo para aconsejar su uso, a la vez que por ventajas claramente medioambientales y de costes de cultivo en su eliminación, se pueda utilizar acompañada de medidas de apoyo económico por parte de la Administración tal y como se pretende en otras comunidades como Navarra.

Agradecimientos:

- A Javier Ansó Latorre, agricultor colaborador en estos ensayos.
- A la industria conservera "Vega del Ebro" de Tauste por la realización de los controles industriales de las variedades ensayadas.

Información elaborada por:

Miguel Gutiérrez López

Oficina Comarcal Agraria. Ejea de los Caballeros.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura de la D.G.A.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 67 71 30

Correo electrónico: mgutierrez@aragob.es