

Nogal



Experimentación y cultivo en Navarra

ALVARO BENITO CALVO

e

n la búsqueda, siempre constante, de nuevas alternativas para la diversificación de la producción agrícola navarra, el ITG Agrícola inició en 1987 una serie de experiencias en frutos secos.

Se salpicó la geografía navarra con campos experimentales de almendro (variedades de floración tardía), pistacho, avellano y nogal. Para su implantación y seguimiento se contó con la colaboración inestimable de los técnicos especialistas de los distintos cultivos del Organismo Catalán IRTA con centro en Mas Bové (Tarragona).

A lo largo de estos últimos años se han ido publicando diversos artículos con las conclusiones de las distintas experiencias y este año le toca el turno al nogal que, debido a su alta longevidad (20-30 años en plena producción), el hecho de que tengamos resultados de 18 años de cultivo no es más que el inicio de su periodo productivo, aunque ya pueden considerarse los suficientes para publicar las primeras conclusiones.

Así pues, en este artículo, pretendemos mostrar además de unas reflexiones sobre la situación actual del cultivo, los resultados obtenidos en experimentación en Navarra, así como sus conclusiones.

> Situación actual

El mercado internacional de la nuez está dominado por EEUU, que produce el 20% de la producción mundial (254.000 toneladas según datos FAO 2001), aunque el mayor productor es China con 330.000 t. Les siguen como grandes productores pero a bastante distancia Irán (138.000 t), Turquía (136.000 t), Ucrania (52.000 t), India (31.000 t), Rumanía (30.000 t), Francia (33.000 t), etc.

Las producciones de EE.UU. y Francia se caracterizan por ofrecer un producto homogeneizado y de buena calidad. La producción del resto de países se caracteriza por un producto con poca homogeneidad, procedente en su mayor parte de árboles de semilla sin injertar, lo que deprecia su cali-

dad y limita sus posibilidades de venta.

La Comunidad Europea produce 80.000 t y necesita importar 50.000 t de nuez en cáscara, de las cuales Alemania, España e Italia reciben el 70%.

Los españoles con unas 3.000 hectáreas de cultivo somos los segundos importadores mundiales de este fruto con 20.000 t y tenemos el consumo per cápita más alto de toda Europa. Producimos 10.000 t (FAO 2001) de las que la mayor parte se dedican al autoconsumo y solo una pequeña parte pasa a los circuitos comerciales a través de pequeños mercados locales, por lo que la producción es claramente insuficiente. (A. Ninot y N. Aleta)

La Comunidad Autónoma con mayor superficie es Cataluña con 558 ha, le sigue Extremadura con 464 y Andalucía con 436 ha (A. Ninot y N. Aleta). Entre las tres aglutinan el 75% de la superficie española. Del resto de Comunidades destacan Valencia, Castilla La Mancha y Aragón con una superficie inferior a las 200 ha cada una.

En Navarra, durante muchos años el nogal se ha plantado de forma aislada y como recurso para el autoconsumo. No obstante y debido al aumento de la demanda de su apreciada madera, así como por el cambio en las técnicas de producción, mu-

chos de estos árboles se han ido arrancando.

Las buenas perspectivas de mercado, interior y comunitario, y la adaptación de la especie, han animado en los últimos años al inicio de plantaciones regulares y parece que su interés sigue en aumento. En la actualidad Navarra cuenta con unas 60 ha de cultivo, de las cuales aproximadamente la mitad constituyen tres explotaciones de reciente implantación. El resto son pequeñas explotaciones salpicadas por la geografía navarra y llevan el cultivo de forma totalmente artesanal sin la implantación de las nuevas técnicas conocidas.



Daños por hielo después de la brotación

experimentación

> Datos de los ensayos de ITG

En 1988 el ITGA montó dos campos experimentales, uno en la zona norte de Navarra, en la localidad de Güesa (valle de Salazar). y otro en regadío junto a la ribera del Ebro en Cadreita. El material vegetal fue suministrado por el IRTA, Centro de Mas Bové, con cuyos Técnicos D. Francisco Varas, D^a Neus Aleta y D. Juan Plana, ya se ha comentado en la introducción, se ha mantenido una estrecha colaboración y seguimiento técnico del cultivo.

Campo de Güesa

Este campo fue levantado a los pocos años de la entrada en producción ya que demostró la dificultad de desarrollar esta especie en la zona norte de Navarra por varios factores. Entre los problemas más importantes con que nos encontramos podríamos destacar:

- Primero, el exceso de humedad en los periodos lluviosos provoca la muerte por asfixia de parte de los árboles y, por el contrario, la falta de lluvias en el periodo de verano provoca situaciones de estrés que dificultan el desarrollo vegetativo.
- Además nos encontramos que animales como los jabalíes, ardillas, tejones, etc, aparecen en el momento justo de la cosecha, mermándola de forma considerable.
- Por último, el riesgo de heladas primaverales dificulta la introducción de las variedades más productivas.

Campo de Cadreita

En este campo se desarrollan varias experiencias, pero entre las más destacables podemos citar tres:

- 1^a Ensayo comparativo de 17 variedades.
- 2^a Demostración de plantación semi-intensiva a marco de 9 x 7,5
- 3^a Demostración de plantación intensiva a marco de 7 x 5

En el cuadro 1 se detallan las características climatológicas de esta zona de ensayos.

Según la clasificación climática de Thornthwaite, el clima es semiárido y según Papadakis Mediterráneo, continental templado.

Suelo: Toda la finca se incluye dentro de una misma unidad geomorfológica (terrazza baja, llanura de inundación del Ebro) clasificándose el suelo de la familia limosa fina, caliza. Se estima que los depósitos tienen una profundidad de 25 m. Sin problemas de salinidad con ph (1: 2,5) de 8,49 y caliza activa entre 9 y 10.

Aunque también han surgido problemas de heladas en determinadas campañas, esta zona de la Ribera del Ebro se ha demostrado más apta para desarrollar el cultivo de un modo sistemático y lograr producciones interesantes.

Los datos y resultados que ofrecemos a partir de ahora corresponden por entero a este ensayo de Cadreita.



resultados

> Resultados de los ensayos de Cadreita

1 ENSAYO COMPARATIVO DE 17 VARIEDADES

Su objetivo es el estudiar el comportamiento de distintas variedades en las condiciones edafoclimáticas de la Ribera del Ebro.

Las **características** de este ensayo son:

Año de plantación: 1988

Marco de plantación: 9 x 7,5

Patrón: Juglans Regia

Formación: vaso

Riego: inundación

Variedades estudiadas: - AM-B1 - Grosvert - Adams 10 - Amigo - Meylannaise - Vina + MB-T-119 + A5-0 + Serr + R. de Montignan + Chase D-9 + Marbot + Franquette + Hartley + Pedro + Payne + Chico.

■ BROTACIÓN:

La numerosa presencia de nogales en la mayoría de las zonas agroclimáticas de Navarra, hacen pensar que las limitaciones edafoclimáticas de esta especie son muy pocas. Si bien en una plantación regular no se trata tan sólo de sobrevivir o de producir un bajo número de frutos, si-

no, además, conseguir una productividad lo más alta posible. Los factores que pueden limitar esta alta productividad son principalmente climáticos y, dentro de estos, se deben tener muy en cuenta en nuestra zona las heladas de primavera, ya que su acción agresiva sobre los brotes del año (fenómeno similar al ocurrido en la vid) en cuyo extremo se sitúa la flor femenina, pueden suponer importantes pérdidas.

Fecha media de desborre o brotación entre 1992-2004:

VARIETADES	MEDIA
SERR	18-mar
PAYNE	19-mar
CHICO	21-mar
A5-0	21-mar
MB-T-119	26-mar
AMIGO	27-mar
VINA	27-mar
CHASE D-9	28-mar
HARLEY	2-abr
PEDRO	3-abr
ADAMS-10	4-abr
AM-BL	5-abr
MARBOT	6-abr
LARA	8-abr
MEYLANAISE	9-abr
GROSVERT	13-abr
FRANQUETTE	16-abr
R. MONTIGNAC	19-abr

Como podemos apreciar en el cuadro nº 1, Serr es la variedad más precoz en la brotación (18 de marzo) y R. De Montignan la más tardía (19 de abril). Como ya hemos comentado, una helada posterior al momento de la brotación puede tener como consecuencia una pérdida total de la cosecha de ese año.

En nuestro ensayo en el periodo productivo (1.992-2005) podemos decir que hemos sufrido daños por hielos primaverales los años 1995-98-99-00 y 2002.

La frecuencia con que aparezcan estas heladas tardías, posteriores al momento de la brotación será un factor determinante para la viabilidad económica del cultivo. También lo es a la hora de seleccionar las variedades que compondrán una plantación, ya que como podemos ver en el cuadro anterior, según la variedad empleada, podemos tener un retraso en la brotación de un mes.

■ FLORACIÓN:

El nogal es una especie monoica, con flores unisexuadas, es decir, que las flores masculinas y femeninas están diferenciadas dentro del mismo árbol. Las flores masculinas y femeninas de un mismo árbol tienen algo de autoincompatibilidad y además éstas, generalmen-

■ Cuadro I. Características climatológicas. Estación de Cadreita

Medias del periodo 1941-72													Longitud: 1° 41' W		Latitud: 42° 13'		Altitud: 282 metros.	
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO					
Características hídricas																		
Precipitaciones	24,1	22,7	28,2	38,8	38	44,3	16	17,3	40,5	43,2	38,8	29,6	381,5					
Días de precipitación	4	4	4	5	5	5	2	2	4	4	4	5	48					
E.T.P.	11,8	15,6	35,9	53,9	84,6	116	140	126	89,1	54,1	24,9	13	765,5					
Características térmicas																		
Temp. máxima absoluta	20	26	29	32,5	37	41,5	41	42	37	34	26	25	42					
Temp. Media de máximas	16,6	18,3	22,6	25,9	30,7	34,9	37	36,9	32,2	27	20,7	16,2	38,2					
Temp. mínima absoluta	-14	-14	-6	-4	-1	3	6	1,5	1,9	-4	-7,5	-9	-14					
Temp. Media de mínimas	-4,9	-4,3	-2,2	0,8	3,4	7,7	10,6	9,9	7,1	1,9	-2,8	-4,4	-6,8					
Nº de días de helada	12,2	10,4	4,8	0,8	0	0	0	0	0	0,6	5,3	9,6	43,7					

te no son coincidentes en el tiempo (dicogamia) y tienen distinta duración. Estos factores, determinan que en toda plantación deben existir al menos dos variedades y que se debe tener sumo cuidado en su elección para lograr una correcta polinización.

El transporte del polen se realiza por el viento y las flores femeninas están muy bien desarrolladas para la recepción del polen.

Otro factor importante a tener en cuenta es que en los primeros años seguidos a la plantación, según las variedades utilizadas, puede ocurrir que la variedad base produzca pronto un número importante de flores femeninas y sin embargo, éstas no se puedan polinizar por la ausencia de polen en la variedad polinizadora. En nuestro ensayo, la emisión de amentos (flor masculina) se inició a partir de 1992 (4º verde) y sólo se dio en algunas variedades, Chico, MB-T-119, Amigo, Vina, Pedro y R. Montignac. El orden descrito marca también de mayor a menor el orden de nivel de amentos.

Respecto a la floración femenina, en el cuarto verde se desarrolló en todas las variedades excepto en A5-0 y Meylannaise. Siendo Chico, Pedro y Amigo las de mayor nivel.

Una vez ya en producción, todas las variedades tienen niveles altos de flores femeninas no así en las masculinas destacando por su bajo nivel, A5-0, Hartley, Payne, Pedro, Franquette, AM-BL y Grosvert.

Por todo lo anteriormente comentado, el conocimiento de los periodos de floración de las distintas variedades es básico a la hora de seleccionar las variedades que componen una plantación. (Cuadro 2)

En cuanto al número de plantas polinizadoras, hay distintas versiones que aconsejan diferentes porcentajes, pero lo que sí parece que está claro es que su número puede resultar perjudicial tanto en exceso como en defecto. Las últimas tendencias se inclinan por emplear un número de polinizadores de entre el 3 y el 5%.



Flor femenina y masculina

■ VIGOR :

Para la comparación entre variedades, utilizamos la sección de tronco, calculada a partir del diámetro medido a 20 cm por encima del injerto, dato ya contrastado en cuanto a la proporcionalidad de éste y el tamaño de la copa.

Sección de tronco en cm²

VARIEDADES	Sección
Chase D-9	160,6
R Montignan	277,6
Amigo	306,9
Marbot	359,7
AM/BL	364,7
Adams 10	371,0
Vina	403,5
Pedro	454,9
Vina ext.	486,2
Chico	488,3
Franquette	524,1
Grosvert	543,3
Hartley	551,5
MB-T-119	585,4
A5-0	598,3
Meylannaise	686,6
Payne	721,1
Ser	756,4

Este parámetro es muy importante a la hora de planificar la plantación, ya que en función de éste, se decidirá el marco de plantación. Un marco de plantación intensivo con una variedad de alto vigor, conllevará una pérdida de calidad y cantidad de la producción. Siempre se deberán buscar los marcos que consigan optimizar un desarrollo máximo de la copa, compaginando una buena iluminación y un adecuado acceso de las máquinas manteniendo una buena producción y calidad.

Como podemos apreciar en el cuadro, la variedad menos vigorosa es Chase D-9 y la más vigorosa Serr.

■ PRODUCCIÓN:

Durante el periodo productivo 1992-2004 las inclemencias climatológicas que afectaron directamente a la producción fueron:

1992: El 30 de Junio, una fuerte pedregada que afecta a la producción de este año y el siguiente.

■ Cuadro 2. Fechas de floración media.

VARIEDADES	FLORACIÓN			
	MASCULINA		FEMENINA	
	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL
SERR	4-abr	20-abr	10-abr	22-abr
CHICO	14-abr	26-abr	6-abr	21-abr
A5-0	5-abr	16-abr	14-abr	26-abr
PAYNE	4-abr	11-abr	13-abr	24-abr
MB-T-119	11-abr	9-abr	18-abr	29-abr
HARLEY	25-abr	4-may	2-may	18-may
VINA	10-abr	18-abr	19-abr	1-may
PEDRO	15-abr	26-abr	24-abr	8-may
MEYLANNAISE	6-may	17-may	30-abr	14-may
FRANQUETTE	30-abr	10-may	9-may	20-may
R.MONTIGNAC	13-may	25-may	7-may	18-may
ADAMS-10	15-abr	29-abr	24-abr	9-may
AMIGO	15-abr	27-abr	9-abr	26-abr
AM-BL	23-abr	3-may	29-abr	15-may
MARBOT	16-abr	28-abr	1-may	12-may
CHASE D-9	12-abr	26-abr	23-abr	4-may
GROSVERT	30-abr	6-may	6-may	19-may
LARA	19-abr	2-may	26-abr	10-may

Si observamos el cuadro de floración (cuadro 2, a la izquierda), podemos ver que en **algunas variedades las flores masculinas no coinciden en el tiempo con las femeninas**, por ejemplo en las variedades Payne. En otras hay cierta coincidencia, pero se debe recordar la autoincompatibilidad que existe en la mayoría de las variedades.

1995: El 7 de Abril, hielo que afecta a la mayoría de las variedades.

1998: El día 11 de Abril, -1,5 °C en la estación manual y -2,5 en la automática

El día 14 de Abril, 0 °C

Además de la pérdida por heladas, este año se observaba ya un efecto notable de vecería por la cosecha de 1997

1999: El 16 de Abril, -2,61 °C durante 7-10 horas.

2002: El 5 de abril de 2002, -0,5 °C.

Estas heladas han afectado en mayor o menor medida a las distintas variedades, en función de su fecha de brotación.

En resumen, podemos decir que de los 11 años potenciales de cosecha (contamos a partir del cuarto año), se ha visto afectada la producción de forma más o menos importante durante siete años, de los cuales dos han sido como consecuencia del pedrisco y el resto por hielo. Las heladas de 1998 y 1999 fueron algo atípicas en el Valle del Ebro y han incidido directamente en la obtención de resultados. Debido al pedrisco, la entrada en producción se vio retrasada prácticamente dos años y como puede apreciarse se produjo a partir del 6º año.

Con estos antecedentes climáticos, la variedad más productiva como podemos apreciar en el cuadro ha sido Pedro, con una producción acumulada de

26.391 kg. Por encima de los 20.000 kg figuran las variedades Pedro, Chico, Serr, Hartley y Meylanaise. Por debajo de los 20.000 kg, el resto.

■ CALIBRE DEL FRUTO:

Teniendo en cuenta que el mercado español se basa en su mayor porcentaje en el comercio de frutos enteros, el calibre del fruto es un carácter determinante a la hora de elegir una variedad.

En las variedades estudiadas, el calibre medio obtenido ha sido el que se muestra en el cuadro correspondiente. (Cuadro 4)

En cuanto a las variedades de más gruesos calibres, vemos que el número de variedades que llega al 100 % de sus frutos con calibre superior a 30 mm es numeroso, destacando Hartley, Adams-10, Chase-D9 y Lara.

De Lara no se dan más datos pues fue introducida más tarde en el ensayo, por lo que los datos de producción, vigor, etc, no son comparativos.



■ Cuadro 4. Calibre.

Variiedad	>30 mm	>34 mm	34-30 mm	>28-30 mm	28-26 mm
Serr	96,3	29,2	67,1	3,7	0,0
Chico	41,8	0,0	41,8	53,1	5,1
A5-0	61,7	1,4	60,3	30,1	8,2
Payne	79,4	20,1	59,4	19,2	1,4
MB-T-119	91,0	39,1	51,9	6,4	2,6
Hartley	100,0	38,4	61,6	0,0	0,0
Vina	60,5	0,0	60,5	36,5	3,0
Pedro	93,6	27,5	66,1	6,4	0,0
Meylanaise	98,6	28,8	69,7	1,4	0,0
Franquette	87,8	58,2	29,6	12,2	0,0
R Montignan	51,1	6,0	45,1	44,9	4,0
Adams-10	100,0	86,4	13,6	0,0	0,0
Amigo	82,0	7,3	74,7	18,0	0,0
AM/BL	88,6	13,2	75,4	11,4	0,0
Marbot	70,9	15,6	55,3	29,1	0,0
Chase D-9	100,0	83,4	16,6	0,0	0,0
Grosbert	6,2	0,0	6,2	68,7	25,1
Lara*	100,0	52,0	48,0	0,0	0,0

* Plantación posterior al resto

■ Cuadro 3. Producción en kg/ha de frutos con cáscara.

VARIETADES	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	ACUM.
SERR	12	722	2.318	127	4.414	2.549	0	59	2.121	3.950	80	3.133	2.059	21.546
CHICO	10	1.679	1.994	0	5.602	2.590	0	217	439	3.968	0	2.805	3.427	22.731
A5-0	0	152	713	21	2.768	2.808	0	258	913	3.914	13	452	839	12.853
PAYNE	13	1.270	1.537	47	3.710	3.991	0	36	517	5.371	0	1.054	1.000	18.547
MB-T-119	43	231	1.248	0	-	3.226	0	492	429	3.326	0	105	3.410	12.511
HARTLEY	3	936	408	617	3.029	2.881	2.158	677	2.470	1.825	575	1.664	2.834	20.078
VINA	16	620	2.056	284	3.566	3.027	64	1.135	947	3.425	29	1.312	2.505	18.985
PEDRO	16	931	2.479	847	4.675	2.864	446	1.709	1.647	3.534	0	3.456	3.787	26.391
MEYLANNAISE	0	190	514	315	3.113	1.860	2.107	491	2.190	3.308	779	2.794	3.042	20.702
FRANQUETTE	0	653	490	883	2.099	2.168	2.472	1.325	2.431	2.311	1.028	1.335	1.472	18.667
R.MONIGNAC	5	185	339	431	707	1.206	48	318	144	537	62	309	327	4.619
ADAMS-10	2	145	303	364	1.653	1.944	871	609	923	1.715	149	2.068	1.963	12.709
AMIGO	0	260	431	0	1.517	1.137	5	75	40	1.613	4	828	1.380	7.289
AM/BL	6	299	380	421	2.308	815	1.206	0	2.720	2.929	414	1.220	1.735	14.455
MARBOT	2	189	377	340	1.524	1.436	303	111	396	1.160	5	2.213	1.826	9.883
CHASE D-9	13	148	239	46	1.043	2.094	7	12	6	245	0	366	1.138	5.358
GROSVERT	0	669	1.323	589	3.115	873	1.369	167	1.162	2.835	1.169	2.837	244	16.353



2. DEMOSTRACIÓN DE PLANTACIÓN SEMI-INTENSIVA

La finalidad de esta experiencia consiste en evaluar económicamente el cultivo del nogal en regadío y el sistema de plantación semi-intensiva.

Para ello se estudian las labores y técnicas culturales necesarias.

Características del ensayo.

Año de plantación: 1988

Marco de plantación: 9 x 7,5

Patrón: Juglans Regia

Varietades: Hartley y Vina (La polinización está cubierta por el resto de variedades presentes en la colección).

Sistema de formación: vaso

PRODUCCIÓN DE LA PLANTACIÓN SEMI-INTENSIVA. MARCO DE 9 X 7,5

Como cabe observar, los resultados son muy parecidos a los obtenidos en la colección de variedades, ligeramente superiores en ambas variedades pero siempre guardando la misma proporción. Por el contrario y como veremos más adelante, el calibre se ve algo penalizado por esa superior producción. (Cuadro 5)

Cuadro 5. Producción anual y acumulada de nuez en kg/ha. Plantación semi-intensiva.

VARIETADES	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	ACUM.
VINA	3	874	2.719	333	5.204	3.602	184	974	1.962	1.317	100	1.674	2.630	21.575
HARTLEY	0	145	323	710	5.476	2.768	1.858	425	4.489	3.409	1.447	1.188	2.405	24.643

3. DEMOSTRACIÓN DE PLANTACIÓN INTENSIVA

El objetivo de esta experiencia es el estudio y puesta a punto de la técnica necesaria para llevar a cabo una plantación intensiva de nogal en regadío, formada a eje central.

Año de plantación 1988

Marco de plantación: 7 x 5

Patrón: Juglans Regia

Varietades: Pedro, Chico y Amigo.

Como podemos apreciar, si comparamos los datos de la variedad Pedro con los obtenidos en la colección de variedades, la precocidad en la entrada en

producción es muy superior como es lógico en la plantación intensiva, y los picos de producción son superiores, superando en 1996 los 8.000 kg/ha. Por el contrario, también puede apreciarse que en los últimos años la tendencia es a la inversa, con lo que las producciones acumuladas tienden a igualarse.

Si observamos el cuadro nº 7, vemos que la variedad Pedro, obtiene un 88,1% de sus frutos con calibre superior a 30 mm. Por el contrario en el ensayo de variedades este porcentaje llegaba al 93,6%.



Cuadro 7. Calibre medio de los frutos de la plantación intensiva.

VARIEDAD	>30 mm	>34 mm	34-30 mm	>28-30 mm	28-26 mm
Pedro intens.	88,1	14,0	74,1	11,9	0,0
Chico intens.	46,2	0,0	46,2	50,1	3,7
Amigo intens.	82,0	4,1	77,9	15,2	2,8

Cuadro 6. Plantación intensiva. Marco de 7 x 5. Producción anual y acumulada en kg/ha.

VARIETADES	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	ACUM.
PEDRO	14	2.142	3.410	501	8.550	3.580	14	2.375	2.354	1.916	18	1.672	948	27.494
CHICO	12	2.057	3.504	0	7.524	2.380	233	306	351	2.470	1	1.537	1.411	21.786
AMIGO	0	400	1.721	0	4.218	3.349	57	82	422	2.183	3	1.277	1.482	15.194

conclusiones

> Conclusiones de la experimentación



■ ELECCIÓN DE LA VARIEDAD

A la hora de seleccionar una variedad, deberemos tener en cuenta como se ha comentado en la introducción, que si bien España es un país deficitario en nueces, también es cierto que a nivel mundial sobran y por lo tanto el conseguir un producto con buena calidad, resultará primordial a la hora de ser competitivos. Una nuez de calidad precisa de una cáscara clara, poco deformada, bien soldada, delgada y bien lignificada. Además para el mercado en fresco el calibre debe ser superior a 30-32 mm. No obstante para conseguir un producto de calidad, éste no depende solamente de la variedad, dependerá también del clima, el suelo y el sistema de producción.

Como en cualquier frutal, la elección de la correcta variedad resulta de vital importancia, ya que la vida útil siempre es larga. **Las principales variedades presentes en las plantaciones regulares españolas son Franquette, Hartley y Serr** (N. Aletá). En los últimos años hay que destacar la fuerte introducción de la variedad **Chandler**.

Chandler, variedad del programa de mejora de Davis (California), ha demostrado una buena adaptación en otros campos experimentales españoles. Tiene un alto porcentaje de ramificación lateral, un vigor medio y brota tan sólo unos días antes que Hartley. Su fruto es grande y atractivo, aunque por el momento no tenemos experiencia de esta variedad en Navarra.

Dicho todo esto, hay que resaltar que el mercado español pide básicamente frutos en cáscara y

que por lo tanto la presencia del fruto, su tamaño y forma resultan primordiales a la hora de elegir la variedad, así como su potencial productivo. **Podemos decir en resumen que las variedades experimentadas que reúnen estas dos buenas características son: Pedro, Serr y Hartley.**

De éstas, **Serr** es de las más precoces en brotar del total de la colección por lo que tiene un riesgo de helada alto. En cuanto a las dos variedades restantes podemos decir que Pedro y Hartley resultan las más interesantes en los regadíos del valle del Ebro.

Hartley, es la variedad más representativa de la producción Californiana, aunque en los últimos años está perdiendo su nivel a favor de Chandler. Fue obtenida en Davis (California), su fruto con forma cónica la hacen fácilmente reconocible y atractiva. La calidad de su pipa es alta, con un color claro del grano. Para su polinización se suelen utilizar Franquette y Meylanaise.

Pedro, también obtenida en Davis (California), ha sido la variedad más productiva en nuestro ensayo, aunque su fruto no se presenta tan grueso ni atractivo como el de Hartley.

Para el resto de Navarra donde la frecuencia de heladas es mayor, la variedad de origen francés, **Franquette**, resulta la más interesante ya que su fruto es de buena calidad y su producción si bien no es de las más destacables, llega a niveles aceptables y su floración es tardía lo que le permite mayor resistencia a las heladas primaverales. En todos los casos habrá que estudiar qué polinizador es el más interesante teniendo en

cuenta los factores ya comentados en este punto.

TIPO DE PLANTACIÓN: INTENSIVA O EXTENSIVA

Respecto al tipo de plantación a utilizar, ha quedado claro la precocidad en la entrada en producción de las plantaciones intensivas y también que las producciones acumulada obtenidas, se van igualando con el tiempo. Teniendo en cuenta la larga longevidad de esta especie y el descenso de calibres de fruto de las plantaciones intensivas con respecto al extensivo, hace dudar del interés de las primeras.

PRODUCCIÓN MEDIA

Podemos decir que con el marco empleado de 9 x 7,5 y con la variedad recomendada Hartley las medias esperadas pueden rondar los 2.000 y 3.000 kg/ha teniendo picos de producción que pueden superar los 5.000 kg/ha.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

En cuanto a plagas y enfermedades, las más importantes que han aparecido son:

Enfermedades: la bacteriosis provocada por *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* cuyos síntomas son unas manchas translúcidas que terminan negras y que afectan tanto a las hojas como a los frutos. Su control exige un mínimo de tres tratamientos anuales a base de sulfato de cobre.

Le sigue en importancia, aunque sólo ha aparecido en primaveras muy lluviosas, la antracnosis (*Gnomonia Leptostyla*). Dos o tres tratamientos suelen ser suficientes para su control, los cuales se realizan conjuntamente en el control de la bacteriosis aunque con productos específicos para cada problema.

En cuanto a plagas, la Carpocapsa o agusanado de los frutos es el más importante con dos incluso tres generaciones anuales que exigen entre cuatro y seis tratamientos por año. Como en el manzano también se pueden emplear para su control las nuevas técnicas de confusión sexual.

Por último los pulgones también aparecen anualmente aunque su control suele ser muy



sencillo y simple ya que con un solo tratamiento suele ser suficiente.

En resumen podemos decir que para un buen control de las plagas y enfermedades, en el Valle del Ebro, se deben dar aproximadamente un mínimo de seis tratamientos por año.

COSECHA Y POSTCOSECHA

La recolección se puede hacer de forma manual, golpeando los frutos y ramas para que estos caigan al suelo y recogerlos posteriormente, para lo cual hay artilugios sencillos que simplifican estas labores aunque esta técnica solamente sirve para pequeñas explotaciones más propias del autoconsumo. **Para obtener una mínima rentabilidad se debe pensar en explotaciones más o menos grandes que permitan invertir en maquinaria** para lograr una mecanización integral de la recogida, que normalmente suele constar de un vibrador que derriba los frutos, y después de una hileradora-recolectora que los recoge del suelo. Se suele estimar que dicha explotación debería tener una superficie mínima de 20 hectáreas.

De cualquier forma, **los frutos deben estar el menor tiempo posible en el suelo**, ya que de lo contrario y sobre todo con tiempo lluvioso, estos pierden rápidamente sus características organolépticas adquiriendo malos sabores. Un fruto que presenta la cáscara de color negro suele ser indicativo de una mala recolección es decir que ese fruto ha permanecido mucho tiempo sobre el suelo sin recolectar.

No obstante e independientemente del sistema de recolección empleado, **después de la recolección se debe proceder al lavado y posterior secado** y como en el caso de la recolección, dependiendo del tamaño de la explotación, se utilizarán sistemas más o menos sofisticados